PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

9 2009

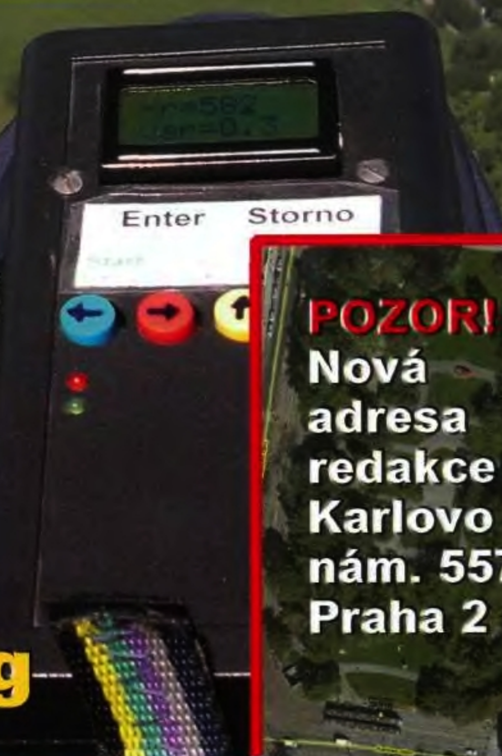
Nezapomeňte poslat váš příspěvek do KONKURSU 2009

Blueamp: sluchátkový zesilovač pro nedoslýchavé



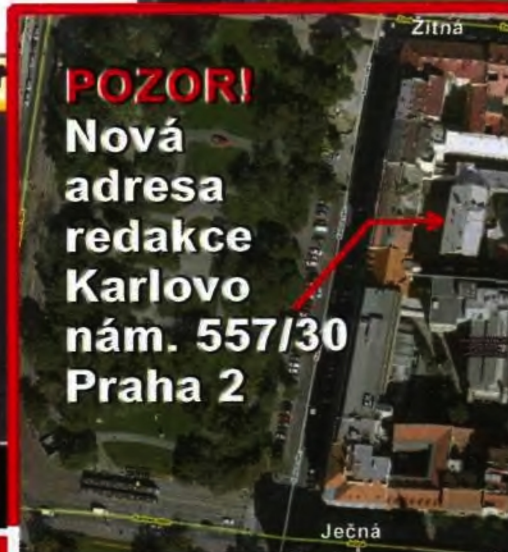








Vario pro paragliding



POZOR! Nová adresa redakce Karlovo nám. 557/30 Praha 2



Ročník XIV, 2009, ISSN 1211-328X

CENA: 60 Kč

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XIV/2009. ČÍSLO 9

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio
***Vydavatel:* AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc.

Redakce: Karlovo nám. 557/30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 311, tel./fax: 257 317 310.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 60 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. - Hana Merglová (Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 312; tel./fax: 257 317 313; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické Centrum, Kounicova 2b, 659 51 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; zakaznickecentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelství OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 311, tel./fax: 257 317 313; *inzerce@aradio.cz*.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

***Internet:* http://www.aradio.cz**
E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.
ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR



s Ing. Přemyslem Hejdukem o novinkách v sortimentu firmy Micronix.

Před rokem jsme hovořili o firmě Hameg. Co máte nyní nového ve vaší nabídce?

Úplně nejnovější je zastoupení firmy Rigol, což je jedna z nejdynamičtěji se rozvíjejících firem v oblasti měřicí techniky. Navíc v široké míře využívá ty nejpokročilejší technologie. Můžeme se tedy setkat s velmi vyspělými produkty, které jsou však nabízeny za mimořádně příznivé ceny.

Popište podrobněji našim čtenářům některé z jejich produktů.

Je to především široká škála osciloskopů. Jedná se nejen o běžné dvou- a čtyřkanálové osciloskopy s šířkou pásma od 25 až do 300 MHz, ale i tzv. kombiscopy, které mají integrovanou i 16bitovou analýzu logických signálů. Samozřejmostí je také kromě obvyklého portu RS-232, 2x USB (jeden jako Host pro paměť Flash). Některé z modelů mají variantu i s rozhraním LAN. Vzorkování 2 GS/s je též nadprůměrný parametr.

Digitální osciloskopy umožňují i některé další matematické funkce a záznamy. Jak je to u firmy Rigol?

Ano výše zmíněné osciloskopy umožňují zaznamenávat asi 10 průběhů, u zachyceného signálu je hluboký záznam „pretriggeru a posttriggeru" samozřejmostí. U automatických funkcí jsou pak k dispozici měření efektivní, střední, minimální a maximální hodnoty, dále mezivrcholové hodnoty, překmit, zákmit, frekvence, perioda, šířka pulsu, střída, zpoždění náběžných a sestupných hran vůči druhému kanálu. Z matematických funkcí pak součet, rozdíl a násobek. FFT analýza je rovněž u každého digitálního osciloskopu Rigol samozřejmostí.

A co logický analyzátor v těchto osciloskopech?

Každý ze 16 kanálů je vzorkován rychlostí 200 MSa/s, paměť je k dispozici na 512 kilobodů. Délka spouštěcího pulsu je nastavitelná od 20 ns do 10 s.

Za zmínku ještě stojí, že logické 16bitové sondy jsou podobně jako kompletní SW součástí základní dodávky.

Je v nabídce Rigol ještě něco zajímavého?



Obr. 1. Osciloskop Rigol DS1102e



Obr. 2. Generátor Rigol DG2041A

Ano, Rigol má v nabídce velmi atraktivní generátory libovolného průběhu. Tato řada s označením DG1000, 2000 a 3000 nabízí šířku pásma od 1 µHz do 15, 20, 25, 40, 60, 100 a 120 MHz - podle typové řady. Nabízí se zde vzorkování od 100 do 300 MSa/s a rozlišení převodníku D/A 14 bitů. Hloubka paměti je podle typové řady od 512 kilobodů do 1 Megabodu. Základní řada DG1000 má vestavěný i čítač s frekvenční šířkou měřitelného pásma od 100 mHz do 200 MHz. Všechny typy disponují pro komunikaci s PC 2 porty USB, RS-232, GPIB a LAN.

Jsou to tedy čistě programovatelné generátory, kdy všechny průběhy musíte navolit?

Ano, ale to neznamená, že třeba „sinusovku" budete muset programovat. Každý genáror Rigol má přednastaveno 10 průběhů - tedy těch nejběžnějších, jako je již zmíněný „sinus, pila, obdélník, trojúhelník" apod.

Zapomněl jsem však ještě na možnost modulací. Všechny typy disponují možností amplitudové, frekvenční, fázové a PSK a PWM modulace. Rovněž možnost lineárního a logaritmického rozmítání je u všech modelů k dispozici.

Nabízí tento výrobce kromě osciloskopů a generátorů s čítačem ještě další sortiment?

Samozřejmě je toho mnoho, ale my jsme vybrali ze sortimentu jen něco. Co ještě však nemohu vynechat, jsou stolní multimetry. Řada DM3000 zobrazuje naměřené hodnoty na $5^3/_4$ a $6^1/_2$místném displeji podle typu. Tyto stolní multimetry měří napětí, proud, odpor, frekvenci a kapacitu, přičemž u střídavých hodnot proudu a napětí multimetry měří správnou efektivní hodnotu (TRUE RMS) až do 100 kHz a 10 kHz u proudu. Vzorkování hodnot ve funkci dataloger je 50 kSa/s a paměť pro 512 k pro naměřené hodnoty.

Co se týče komunikace s PC, tak ve standardním vybavení je vždy USB, další porty GPIB, RS-232 a LAN jsou buď za příplatek, nebo u vyšších typů v základním provedení.

Nabízí Rigol ještě něco zajímavého - nějaký „bonbónek"?

Tím by do jisté míry mohla být série modulů k PC. Rigol vyrábí jak osciloskopy,



Obr. 3. Multimetr Rigol DM3064



Obr. 4. Osciloskop Rigol k PC VS5102D

tak multimetry i generátory. Přístroje jsou uzavřeny v pevném pouzdře s příslušným počtem vstupů nebo výstupů - podle měřených či generovaných veličin. Ovládání a zobrazování pak probíhá přes PC.

Osciloskopy jsou vyráběny v řadě VS5000 (D) jsou 2kanálové a ve 4 provedeních s šířkou kmitočtového pásma do 20, 40, 60 a 100 MHz. U modelů D, je zde ještě vstup pro 16kanálovou logickou sondu. Vzorkování je 400 MSa/s s hloubkou paměti 1 Mpts.

Multimetr je desingově proveden stejně a disponuje možností měření napětí, proudů (do 10 A), odporů, kapacit a frekvencí. Tento mutimetr měří s přesností na $5^1/_2$ místa a rychlost měření je max. 120x za sekundu.

Na závěr povídání o novém zastoupení a o produkci firmy Rigol bych rád zdůraznil, že se jedná o opravdu vyspělé sofistikované a poměrně velmi přesné přístroje za mimořádně příznivou cenu.

Tak jistě, cena je v dnešní době rozhodující. Čtenáře budou určitě zajímat i další novinky, které poskytnou kvalitní výsledky za nízké náklady.

Jedním z nich je příruční multimetr Wintex, který firma Micronix také nově zařadila do svého sortimentu. Je to téměř úplně ideální multimetr, který více než nahradí řadu Metex 4660, která byla tak žádaná a po které vznikla na trhu, jak se říká, „díra". Tento multimetr měří přesně správné efektivní hodnoty. Opravdu dobrý TRUE RMS příruční multimetr za příznivou cenu je stále ještě na našem trhu vzácností.

Jaké je jeho typové označení a čím je ještě zajímavý?

Označení je Wintex TD 2200, jedná se o $4^1/_2$místný multimetr, který umožňuje měřit napětí, proud, odpor, frekvenci, kapacitu, ale také indukčnost a teplotu. Takovýto multimetr navíc se základní přesností 0,12 % a s portem RS-232 a USB, podsvětleným displejem apod. za cenu pod 3000 Kč není opravdu všude běžně k mání.

Díval jsem se shodou okolností na vaši nabídku mutimetrů a je opravdu více než široká.

To není proto, že by stačilo několik typů výše uvených multimetrů a tím zbytkem by měl náš sortiment zákazníka ohromit.

Každý zákazník má trochu jiný požadavek. A hlavně jiné pořadí priorit. Takže TRUE RMS ani indukčnost či vyšší přesnost nemusí být pro zákazníka tou rozhodující vlastností. Mnozí vyžadují úplnější vyhodnocení signálu, včetně středních, maximálních a efektivních, průměrných, relativních a špičkových hodnot. Jiní co nejrychlejší odezvu při „prozvánění", další co nejrychlejší bargraf, což je elektronické vyjádření analogové ručky, apod.

Zvláštním požadavkem je pak vestavěný dataloger, který umožňuje zachování hodnot v samotném přístroji do přenosu do PC.

A i mechanická odolnost či odolnost proti vlivu prostředí může hrát při výběru rozhodující roli.

Takže vidíte, že pokud budeme chtít uspokojit co nejširší spektrum nároků, musí být i sortiment velmi široký.

Máte v sortimentu i takové multimetry, které by se vyznačovaly zvýšenou odolností a ještě měly i některé z neobvyklých funkcí?

Bezesporu to jsou multimetry APPA, které mají vesměs krytí IP64 a vydrží bez problému pád z výšky 2 m. Dále, co se týče funkcí, např. typ APPA 109 je kromě těchto vlastností vybaven funkcí datalogeru pro 40 000 záznamů a mnohými dalšími doplňujícími funkcemi, které provádějí hodnotovou analýzu signálu v tom smyslu, jak jsem se o tom před chvílí zmínil.

U vyššího typu APPA 305 jsou navíc ještě obsaženy funkce měření útlumu v dB, relativní a procentní funkce, referenční data pro ofset apod.

Vím, že APPA se vyznačuje i zajímavou přesností, ale je zřejmě i dražší?

To je relativní. Vzhledem k tomu, že APPA nabízí vyšší třídu multimetrů, ale omezený sortiment klešťových multimetrů, nabízí Micronix i produkty PROVA, kde to je tak spíše naopak. PROVA je výrobce zejména přesných klešťových multimetrů, které jsou u mnoha typů doplněny zajímavými funkcemi. Například typ PROVA 11 je velmi citlivý klešťový multimetr, který měří proud AC/DC od 0,1 mA, a proto je vhodný k měření velmi malých a únikových proudů. Zase řada PROVA 20 je určena pro měření střídavých proudů a právě doplňující funkce umožňuje analyzovat vyšší harmonické, dále měření výkonů a dokonce i energií. Velmi zajímavá je i řada Aflex 3000, která nabízí variabilní možnosti pro měření proudovými převodníky - tzv. kleštěmi. V tomto případě to jsou 4 varianty proudových kleští umožňující měřit pomocí ohebných kleští střídavý proud do 3000 A. Nejnižší řada Aflex je klasický převodník, střední řada je vybavena i zobrazovačem LCD a nejvyšší řada je schopna měřit i výkon.

A u PROVA 6601 je zase možné měřit na jednom klešťovém multimetru 3fázovou soustavu. Přístroj změří postupně 3 fáze, jejichž hodnoty se automaticky zapíší, a celou soustavu pak vyhodnotí. Nevýhodou je jen nesoudobost. PROVA však poskytuje i soudobé měření a komplexní analýzu 3fázové soustavy přístrojem PROVA 6300. Tím se dostávám k otázce ceny. Ano, přístroje APPA a PROVA mají vyšší ceny než běžné přístroje z asijské produkce, ale jejich přesnost, vybavení a funkce je činí vlastně cenově velmi výhodnými. Například výše zmíněný 3fázový analyzátor PROVA je jediným svého druhu s cenou pod 40 tisíc.

Samozřejmě, že podobné ceny, které kdysi „nasadil" třeba Metex, se už těžko budou opakovat.

Když jste se zmínil o firmě Metex, jejich produkty stále nabízíte, i když se mluvilo o tom, že výroba se silně utlumuje?

Ano, to byla ještě nedávno pravda. Metex se snažil „držet" takové ceny, které byly absolutně, vzhledem k šíři možností přístrojů, bezkonkurenční. Proto, aby zamezil krachu, výrobu silně omezil a vyráběl produkty, kde je velká sériovost a tudíž i rentabilita. Dnes už to zcela tak neplatí, neboť Metex vrací do výroby postupně i oblíbené typy přístrojů, které měly několikaletou pauzu. Jedním z nich je například velmi (zejména ve školství) oblíbený univerzální systém MS 9100. Ten se opět nyní (od léta) začal znovu vyrábět, ovšem za o něco vyšší cenu. Jen pro připomenutí - je to multimetr, generátor s čítačem a laboratorní zdroj v jednom.

Jak konkrétně posuzujete kvalitu přístroje - odezvou od zákazníků?

Odezva je určitě tou nejcennější informací, kterou může prodejce získat. Je tu ale ještě mnoho dalších aspektů. Naše firma disponuje vlastním kalibračním střediskem. Když tedy vidíme na „papíře" u určitých typů zajímavé parametry, můžeme je prakticky ověřit na kalibrátoru, který máme navázaný na ČMI. Když pak vyhoví třeba 10 přístrojů z deseti, to už je dobrý ukazatel kvality. Podobně je to s naším servisním střediskem. Sledujeme reklamovanost nových typů. V případě, že se žádný v záruční době nevrátil, je to též záruka spolehlivosti. A věřte, že pro oba zmíněné výrobce to většinou platí.

Takže PROVA a APPA jsou v nabídce vaší firmy v oblasti multimetrů a klešťových multimetrů špičkou?

No to jsem rozhodně tak nemyslel. Nezapomeňte, že jsme také přímý dovozce výrobků Fluke a je samozřejmě nesporné, že tato produkce je špičková. Ale i cena tomu odpovídá. Podobně, když jsem ze začátku mluvil o osciloskopech, totéž platí i třeba ve srovnání s americkým Tektronixem, který naše firma taktéž distribuuje.

Tak tímto jsou zřejmě vyčerpány novinky ve vašem sortimentu?

To není zdaleka pravda. Například firma Hameg, o které jsme mluvili loni, přišla se spoustou novinek. Zde přineslo ovoce spojení s firmou Rohde&Schwarz, která poskytla pro aplikace produkty ze svého vývojového střediska. Výsledkem je například i nový osciloskop s 8- až 16bitovou logickou analýzou řady HMO 3500. Má frekvenční pásmo až do 350 MHz a reálné vzorkování 4 GSa/s.

Vidím, že by se o firmě Micronix dalo povídat ještě dlouho, budeme však muset končit.

To jsem se však vůbec nedostal k měření neelektrických veličin. Těchto testerů máme v nabídce též mnoho a snažíme se na každou fyzikální veličinu poskytnout zákazníkovi nějaký příruční přístroj.

Do této oblasti patří i například teploměry, a to i bezdotykové a od nich již není daleko k infrakamerám, které jsou velmi zajímavým sortimentem a o nichž by se dalo též dlouho povídat. Ale snad příště...

Nakonec, pokud budou čtenáře některé přístroje hlouběji zajímat, mohou se na nás vždy obrátit s dotazem.

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil Ing. Josef Kellner.

SVĚTOZOR



Nízkofrekvenční zesilovače s digitálním vstupem

Firma **Texas Instruments** (*www.ti.com*) obohatila své portfolio digitální nf techniky o dva výkonové zesilovače digitálního signálu obsahujícího dva nf kanály s dynamickým rozsahem 20 Hz až 20 kHz. TAS5709 a TAS5710 umožňují v jediné součástce pokročilé 32bitové zpracování stereofonního signálu a jeho výkonové zesílení tak, že při napájení 18 V je do můstku zapojené zátěže 8 Ω dodán zesilovači třídy D výkon až 20 W. Zesilovače umožňují mimo jiné vyrovnání charakteristiky reproduktorů, programovatelné dvoupásmové řízení dynamiky (DRC) a díky firemní technologii 3D zvuku a zvýraznění basů zajímavé obohacení posluchačského vjemu. Variantu TAS5710 lze napájet i zdrojem s nedokonalou stabilizací. Nové zesilovače naleznou použití v televizorech s vysokým rozlišením, digitálních radiopřijímačích, zařízeních SoundBar v domácích kinech a mediálních dokovacích stanicích pro notebooky.



Řídicí obvod pro synchronní usměrňovače

Zvýšení účinnosti o 1,5 %, výrazné zmenšení plochy potřebné na desce s plošnými spoji a snížení teploty usměrňujících prvků až o 25 °C přineslo použití součástek z nové řady IO pro „chytré“ usměrňovače (SmartRectifier™) od firmy **International Rectifier** (*www.irf.com*) ve 240 W spínaném zdroji pro LCD TV. IR1168 je určen pro buzení dvojice, tvořené případně paralelně zapojenými tranzistory MOSFET s kanálem N, která pracuje jako půlmůstkový synchronní usměrňovač v izolovaném DC/DC rezonančním měniči, kde emulují chování Schottkyho diod. IR1168 snímá napětí mezi kolektorem a emitorem tranzistorů a podle porovnání s dvěma zápornými hladinami spíná a rozepíná tranzistory blízko průchodů proudu nulou. Tím je zapojení měniče zjednodušeno a zmenšen počet potřebných součástek, v typickém zapojení na tři. IR1168 se vyrábí v pouzdře SO-8 (6,2 × 5 × 1,75 mm), pracuje při 8,6 až 18 V s maximálním spínacím/ /vypínacím proudem hradla +1/-4 A a maximálním pracovním kmitočtem 500 kHz. Mimo výše naznačeného použití se předpokládá uplatnění ve spínaných zdrojích, telekomunikačních zařízeních a adaptérech AC/DC.



Miniaturní snímač barometrického tlaku

Díky využití technologie MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems), technologie pro výrobu integrovaných obvodů k umístění mikromechanických prvků a elektronických obvodů na společný čip, se firmě **EPCOS** (*www.epcos.com*) podařilo vyrobit patrně nejmenší senzor barometrického tlaku s napěťovým výstupem na světě. Rozměry SMD pouzdra CSMP (Chip-Sized-MEMS package) T5000 jsou totiž pouze 1,7 × 1,7 × 0,9 mm. Senzor je proto zvláště vhodný pro přenosné přístroje, v nichž je tato měřicí funkce účelná. Např. hodinky, mobilní telefony nebo navigace GPS lze tak obohatit o měření nadmořské výšky na základě tlaku vzduchu. Ani konvenčně zapouzdřená varianta s tlakovým vstupem ASB1200E není o mnoho větší, má půdorys 3 × 3 mm a výšku 1,7 mm. Oba senzory měří absolutní tlak v rozsahu 300 až 1200 mbar a mají citlivost 20 mV/V/ /bar při typické nelinearitě 0,2 % z maxima rozsahu. Vlastní piezorezistivní MEMS senzor tlaku vyrábí Aktiv Senzor, pobočka firmy EPCOS. Ve vývoji jsou snímače tlaku s integrovanou teplotní kompenzací a digitálním rozhraním.



Tranzistory MOSFET v subminiaturním pouzdře

Především pro použití v nabíjecích a spínacích aplikacích u přenosných zařízení, kde přinášejí významnou úsporu místa na desce s plošnými spoji, vyvinula firma **Diodes Incorporated** (*www.diodes.com*) dvojité součástky v tepelně účinném subminiaturním pouzdře DFN. Typy DMS2220LFDB a DMS2120LFWB obsahují 20 V MOSFET s indukovaným kanálem P a diodu SBR (Super Barrier Rectifier) s napětím v propustném směru pouze 0,42 V při proudu 1 A v pouzdrech DFN2020 (2 × 2 mm) a DFN3020 (3 × 2 mm) a výškou jen 0,5 mm. DMP2160UFDB obsahuje v pouzdře DFN2020 dva tranzistory MOSFET. Tranzistory mají při napětí $U_{GS} = -1,8$ V a kolektorovém proudu −1 A typický odpor v sepnutém stavu 86 mΩ, což s malým nábojem hradla přináší menší spínací i statické ztráty.



Induktory pro DC/DC měniče šetří prostor i energii

Firma **Murata** (*www.murata.eu*) obohatila svou nabídku induktorů pro spínané zdroje o novou řadu sedmi vinutých čipových cívek s indukčností 1 až 22 µH, stejnosměrným odporem 0,03 až 0,37 Ω a jmenovitým proudem až 2,95 A. Cívky řady LQH44P jsou umístěny v nízkoprofilovém pouzdře 1515 (4 × 4 × 1,65 mm). Proti interferencím jsou magneticky odstíněny a mohou pracovat při teplotách −40 až +85 °C. Právě pro své rozměry a možnost zvýšení účinnosti jsou určeny pro použití v měničích DC/DC v přenosných přístrojích s trvalým trendem zmenšování rozměrů, jako jsou TV přijímače, digitální fotoaparáty a notebooky.

JH



Elektronická školička 9

V tejto časti školičky sa budeme zaoberať prenosom zvuku pomocou svetla, a to konkrétne svetlom z lasera. Ak nemáte k dispozícii laser, môžete použiť aj fotodiódu, ale bude vám to fungovať len na veľmi malú vzdialenosť pár centimetrov.

Experiment je veľmi jednoduchý. Potrebujete laserové ukazovadlo, solárny článok, rezistor 10 Ω, kondenzátor 100 µF, 3 „tužkové“ batérie AA, kábliky a krokosvorky. Laser môžete použiť z laserového ukazovadla, dá sa bežne kúpiť a je pomerne bezpečný. Nikdy si ním nesvieťte priamo do očí, mohli by ste si ich nenávratne poškodiť. Solárny článok môžete použiť napríklad zo starej kalkulačky (obr. 37).



Obr. 37. Súčiastky pre experiment

Laserové ukazovadlo rozmontujete, v mojom je laser umiestnený v mosadznom valčeku - obr. 38. Vedľa neho je aj LED, tú nebudeme potrebovať, a tak som ju demontoval. Na obrázku sú aj dva mikrospínače, jeden pre laser a druhý pre LED.

Mikrospínač pre laser som trvalo prepojil, aby bol stále zopnutý. Môj obvod, ktorý moduluje laser audiosignálom, som pripojil miesto batérií, ktoré boli pôvodne súčasťou laserového ukazovadla. Pre lepšiu orientáciu, v mojom prípade to bolo tak, že na strunke bol záporný pól a na kostre mosadzného valčeka kladný pól batérie.



Obr. 38. Rozobraté laserové ukazovadlo

Na schéme na obr. 39 vľavo je vysielač. Laser je napájaný dvomi až tromi článkami 1,5 V (lepšie tromi) cez rezistor s odporom 10 Ω. Cez kondenzátor C1 je pripojený káblik s konektorom jack pre pripojenie ku zdroju signálu. Kondenzátor zabraňuje jednosmernému prúdu z batérií tiecť do audiozariadenia. Audiosignál mení potenciál na rezistore a tým aj moduluje tok prúdu, ktorým je napájaný laser. Pozor – kondenzátor oddeľuje jednosmerný prúd, inak by ste poškodili zariadenie, na ktoré pripojíte tento vysielač.

Voľným okom som nespozoroval blikanie lasera, pri LED to bolo viditeľné veľmi pekne.

Ako prijímač (pravá časť schémy) som použil solárny článok, na ktorý som pripojil slúchadlá s impedanciou 8 Ω. Výstup môžete pripojiť aj na zosilňovač. Ja som ho nepoužil, takže zvuk bol slabý, ale počuteľný.

V takomto laserovom ukazovadle nie je laser prvej triedy, a preto sa jeho svetlo po niekoľkých desiatkach metrov rozptyľuje. Na obr. 40 vidíte, ako v tme svietim na solárny článok zo vzdialenosti asi 25 m. Laserová bodka sa zmenila na škvrnu s priemerom asi 3 cm.

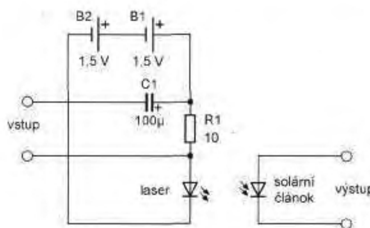
Ak nemáte laser alebo solárny článok, môžete ich nahradiť LED a fotodiódou. Schéma sa nepatrne líši, a to v zapojení audiojacku a odporu rezistora. Všetko by malo byť zrejmé zo schémy na obr. 41. Toto zapojenie funguje len na veľmi malú vzdialenosť niekoľkých milimetrov až centimetrov a intenzita zvuku sa rýchlo znižuje z dôvodu rozptylu svetla vychádzajúceho z LED. Preto je lepšie fotodiódu pripojiť prostredníctvom druhého jacku k nejakému zosilňovaču.

Oživenie:

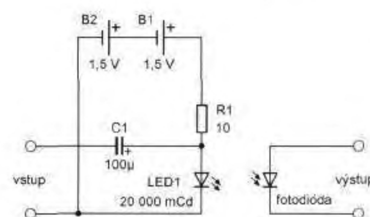
1. Po zostrojení vysielača trvalo spojíte svorky mikrospínača alebo stlačíte mikrospínač na laserovom ukazovadle najlepšie izolovanou krokosvorkou tak, aby laser trvalo svietil.
2. Konektor jack vysielača pripojíte do audiovýstupu pre slúchadlá nejakého zariadenia (MP3 prehrávač, rádio, notebook) a laser nasmerujete želaným smerom.
3. Solárny článok umiestnite tak, aby laserový lúč svietil na jeho aktívnu plochu.
4. V slúchadlách prijímača môžete počúvať zvuk, ktorý prenáša laserový lúč.

Počuteľnosť sa nemení so vzdialenosťou lasera od solárneho článku až po moment, kedy sa priemer laserového lúča zväčší na veľkosť, ktorá je väčšia ako veľkosť solárneho článku. Ja som zapojenie testoval na vzdialenosť 25 metrov a fungovalo veľmi dobre. Odhadujem, že by zvládlo bez zmeny intenzity asi 50 metrov. S kvalitnejším laserom by ste samozrejme mohli docieliť oveľa väčšiu vzdialenosť.

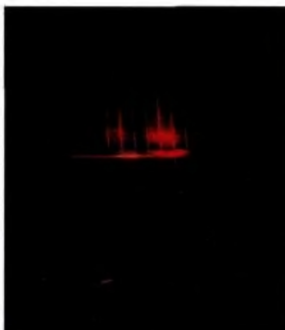
Peter Kočalka *(www.tranzistor.sk)*
(Pokračovanie nabudúce)



Obr. 39. Vysielač s laserom



Obr. 41. Vysielač s LED



Obr. 40. Laserový lúč na solárnom článku



Obr. 42. Pokusné zapojenie s LED a fotodiódou

Mikrokontroléry PIC (21)



Čekací smyčky

V našem prvním programu, který periodicky měnil úroveň na vývodu RB4, čímž způsobil blikání LED připojené na tento vývod, jsme pro realizaci prodlevy mezi rozsvícením a zhasnutím LED použili jednoduchou čekací smyčku. Celý podprogram s čekací smyčkou vypadal následovně:

```
DELAY
        MOVLW    .255
        MOVWF    d1
DELAY_0
        DECFSZ   d1, f
        GOTO     DELAY_0
        RETURN
```

Tento podprogram nejprve přesune konstantu 255 do registru d1. Od hodnoty registru se poté opakovaně odečítá jednička pomocí instrukce DECFSZ. Je-li hodnota registru d1 rovna jedné (d1 = 1), bude po jeho dekrementaci výsledek nulový, následující instrukce se neprovede (místo instrukce GOTO DELAY_0 se provede instrukce NOP, která nemá žádný efekt) a podprogram se ukončí instrukcí RETURN. Nepotřebujeme-li měnit počet cyklů čekací smyčky (tj. počáteční hodnotu registru d1), můžeme podprogram zjednodušit následujícím způsobem:

```
DELAY
        DECFSZ   d1, f
        GOTO     DELAY
        RETURN
```

Počáteční hodnota registru d1 bude v tomto případě 00h. Pomocí instrukce DECFSZ se v prvním cyklu odečte jednička a výsledkem bude hodnota FFh (255). Tato hodnota je nenulová, takže se provede skok na návěští DELAY a podprogram pokračuje stejně jako v předchozím případě. Výsledkem je čekací smyčka s jedním cyklem navíc, přičemž jsme zároveň ušetřili dvě instrukce.

Pokud jste si příslušný projekt vyzkoušeli v praxi, zjistili jste, že i při nejnižším kmitočtu 31,25 kHz bylo blikání LED dosti rychlé. Doba, po kterou svítivá dioda setrvala rozsvícená nebo zhasnutá, trvala ve skutečnosti necelých 100 ms. Při změně kmitočtu pomocí registru OSCCON na 125 kHz již bylo blikání jen velmi špatně postřehnutelné a při kmitočtech ještě vyšších již naše oko vnímalo blikání pouze jako souvislý svit. Jakým způsobem lze prodloužit čekací smyčku a tím zpomalit blikání LED? Jednou z možností je vytvořit vnořenou (dvojitou) čekací smyčku. Nejjednodušší realizace takového podprogramu je v tab. 7.

Tab. 7. Podprogram DELAY s dvojitou čekací smyčkou

```
DELAY
        DECFSZ   d1, f     ; odečti jedničku od hodnoty registru d1
        GOTO     DELAY     ; je-li d1 > 0, provede se skok na DELAY
        DECFSZ   d2, f     ; je-li d1 = 0, odečte se jednička od d2
        GOTO     DELAY     ; je-li d2 > 0, provede se skok na DELAY
        RETURN             ; je-li d2 = 0, provede se návrat z podprogramu
```

V tomto podprogramu se nejprve cyklicky odečítá jednička od hodnoty registru d1 pomocí instrukce DECFSZ. Je-li po 255 cyklech výsledek dekrementace nulový, neprovede se skok na návěští DELAY, ale místo toho se odečte jednička od hodnoty registru d2. Je-li výsledek nenulový (d2 > 0), provede se skok zpět na návěští DELAY a znovu se začne cyklicky odečítat jednička od hodnoty registru d1. Tento podprogram představuje vnořenou čekací smyčku, kdy jeden cyklus (vnitřní – – dekrementace d1) je vnořen do druhého cyklu (vnějšího – dekrementace d2). Tímto způsobem jsme prodloužili dobu trvání čekací smyčky přibližně 256krát.

Nezapomeňte rovněž v příslušné sekci definovat proměnnou d2 direktivou EQU:

```
d2      EQU     0x7E
```

Zdrojový kód programu pro blikající LED s prodlouženou čekací smyčkou naleznete na *http://www.aradio.cz* v sekci programy.

Vít Špringl

(Pokračování příště)

 Zapamatujte si

Instrukce:

BCF: Vynulování bitu b v registru f
Syntaxe: BCF f, b
Rozsah: 0 ≤ f ≤ 127
0 ≤ b ≤ 7
Operace: 0 → f<b>
Popis: Vynuluje bit b v registru f

BSF: Nastavení bitu b v registru f
Syntaxe: BSF f, b
Rozsah: 0 ≤ f ≤ 127
0 ≤ b ≤ 7
Operace: 1 → f<b>
Popis: Nastaví bit b v registru f

CLRF: Vynulování registru f
Syntaxe: CLRF f
Rozsah: 0 ≤ f ≤ 127
Operace: 00h → f
Popis: Vynuluje obsah registru f

CALL: Volání podprogramu
Syntaxe: CALL k
Rozsah: 0 ≤ k ≤ 2047
Operace: PC + 1 → TOS,
k → PC<10:0>,
PCLATH<4:3> → PC<12:11>
Popis: Volá podprogram. Nejprve se uloží adresa následující instrukce (PC + 1) do zásobníku (TOS – top of stack). Následně se nahraje 11bitová adresa k do programového čítače PC<10:0>. Horní bity PC<12:11> se nahrají z PCLATH<4:3>. Instrukce trvá 2 instrukční cykly.

DECFSZ: Dekrementace registru f, je-li výsledek 0, následující instrukce se neprovede.
Syntaxe: DECFSZ f, d
Rozsah: 0 ≤ f ≤ 127
d ∈ [0,1]
Operace: f – 1 → cílový registr,
skok, je-li výsledek 0
Popis: Odečte se 1 od obsahu registru f. Výsledek se uloží do registru W, je-li d = 0, nebo zpět do registru f, je-li d = 1. Je-li výsledek rovný nule, místo následující instrukce se provede instrukce NOP (žádná operace), takže instrukce v tomto případě trvá dva instrukční cykly.

GOTO: Nepodmíněný skok
Syntaxe: GOTO k
Rozsah: 0 ≤ k ≤ 2047
Operace: k → PC<10:0>,
PCLATH<4:3> → PC<12:11>
Popis: Nepodmíněný skok. 11bitová adresa k se nahraje do programového čítače PC<10:0>. Horní bity PC<12:11> se nahrají z PCLATH<4:3>. Instrukce trvá 2 instrukční cykly.

MOVLW: Nahrání 8bitové konstanty do registru W
Syntaxe: MOVLW k
Rozsah: 0 ≤ k ≤ 255
Operace: k → W
Popis: Nahraje 8bitovou konstantu k do pracovního registru W

MOVWF: Přesun obsahu registru W do registru f
Syntaxe: MOVWF f
Rozsah: 0 ≤ f ≤ 127
Operace: W → f
Popis: Obsah registru W je vložen do registru f

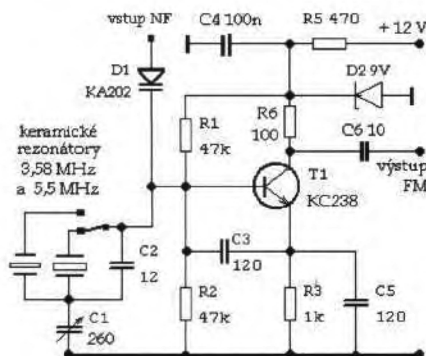
RETURN: Návrat z podprogramu
Syntaxe: RETURN
Rozsah: 0 ≤ k ≤ 2047
Operace: TOS → PC
Popis: Návrat z podprogramu. Ze zásobníku se vyjme poslední adresa (TOS) a nahraje se do programového čítače (PC). Instrukce trvá 2 instrukční cykly.

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

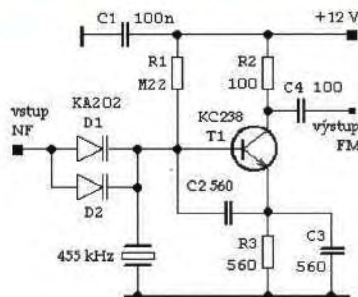
Frekvenčně modulované zdroje vf signálu

V předchozím příspěvku v PE 7/ /2009 jsem v této rubrice publikoval zapojení FM generátorů s keramickými rezonátory a modulací z nf lavinového generátoru. Pro hledání závad v obvodech přijímače je toto řešení zcela vyhovující, ale o kvalitě FM demodulátoru se touto metodou nic nedovíme. Proto jsem sestavil další varianty generátorů, které s pomocí zdroje nf signálu ze sluchátkového výstupu jakéhokoliv audiopřístroje produkují kvalitní modulaci, která vám dovolí zhodnotit správnou funkci FM demodulátoru.

Ze schématu na obr. 1 je zřejmé, že jde o oscilátor s dostupnými keramickými rezonátory o kmitočtech 3,58 a 5,5 MHz. V tomto zapojení je možné oscilátor s rezonátorem 3,58 MHz rozlaďovat kondenzátorem C1 v rozmezí od 3,515 do 3,595 MHz. Lze využít i vyšší harmonické generovaného signálu - např. třetí harmonická má rozsah 10,545 až 10,785 MHz, což je právě v oblasti obvyklého mf kmitočtu 10,7 MHz.



Obr. 1. Oscilátor s keramickými rezonátory 3,58 a 5,5 MHz s kmitočtovou modulací vnějším nf signálem



Obr. 2. Oscilátor s keramickým rezonátorem 455 kHz s kmitočtovou modulací vnějším nf signálem

Při přepnutí rezonátoru 5,5 MHz lze kmitočet oscilátoru rozlaďovat od 5,414 do 5,522 MHz a opět můžeme využít vyšší harmonické generovaného vf signálu. Na páté harmonické (27,07 až 27,610 MHz) se dostaneme do pásma CB.

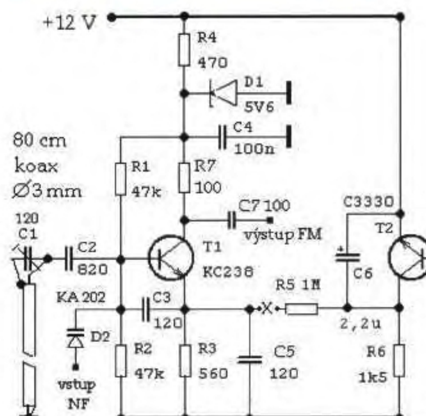
Generovaný signál je kmitočtově modulován varikapem KA202 (D1), který mění kapacitu v rytmu modulačního nf signálu přiváděného na svorku „vstup NF". Je možné použít i varikapy KB105, KB109 apod.

V oscilátoru podle obr. 1 nechce kmitat rezonátor 455 kHz, a tak jsem sestavil oscilátor podle obr. 2 s dostatečně velkými kapacitami kondenzátorů C2 a C3. Kmitočtovou modulaci obstarávají dva varikapy KA202 (D1, D2), které jsou zapojeny paralelně. Zdvojením varikapů je zajištěn dostatečný zdvih FM.

Protože oscilátor podle obr. 2 je určen pro kontrolu FM demodulátorů s pevným středním kmitočtem, nebyl v něm použit ladicí kondenzátor. I bez doladění kmitočet oscilátoru pokrývá s dostatečnou rezervou pásmo propustnosti demodulátoru.

V případě, že se nepodaří sehnat keramický rezonátor, lze stabilní oscilátor kmitající v pásmu CB (27 MHz) postavit podle obr. 3 s laděným obvodem z koaxiálního kabelu. Stabilita kmitočtu je dobrá, asi po pěti minutách provozu se po naladění na potřebný kmitočet signál již „neodstěhuje" mimo šířku pásma FM demodulátoru. Pro pásmo CB jsem použil 80 cm kabelu o průměru 3 mm s charakteristickou impedancí 75 Ω. Kabel jsem stočil do spirály do plechového víčka od stínicího krytu laděných obvodů z nějakého vraku, rozměry víčka jsou 6 x 6 cm a hloubka 4 mm.

FM modulaci lze aplikovat do emitoru nebo báze tranzistoru T1 buď z lavinového oscilátoru s tranzisto-



Obr. 3. Přeladitelný FM generátor pro pásmo CB (27 MHz) s velkou stabilitou kmitočtu, která je dána laděným obvodem z koaxiálního kabelu. Při propojení bodů x je generátor kmitočtově modulován pilovitým signálem z lavinového nf oscilátoru s tranzistorem T2, po odpojení lavinového oscilátoru lze generátor kmitočtově modulovat prostřednictvím varikapu D2 vnějším nf signálem



Obr. 4. Oscilátor z obr. 1



Obr. 5. Oscilátor z obr. 2





Obr. 7. Zásobníky kondenzátorů SMD. Součástky jsou připájené na pásky z tenkého železného pocínovaného plechu (železo špatně vede teplo, takže při odpájení jednoho kondenzátoru se neodpájejí sousední kondenzátory)

← Obr. 6. Oscilátor z obr. 3

rem T2, nebo prostřednictvím varikapu D2 z vnějšího zdroje nf signálu.

U všech tří variant FM generátorů se nf signál pro kmitočtovou modulaci přivádí na svorku „vstup NF" ze sluchátkového výstupu jakéhokoliv zdroje audiosignálu (např. z tranzistorového přijímače, kazetového přehrávače, přehrávače MP3 apod.). Zdvih FM lze jednoduše nastavit potenciometrem pro ovládání hlasitosti na zdroji audiosignálu.

Fotografie experimentálních vzorků generátorů na obr. 4 až obr. 6 názorně ukazují, jak lze takové pomůcky rychle realizovat.

Jak je z fotografií zřejmé, pokusné destičky s plošnými spoji jsou vyrobeny systémem dělicích čar.

S úspěchem jsem začal používat součástky SMD vypájené z vraků různých přístrojů. Rezistory jsou dobře rozlišitelné i na původní desce a z vypájených kondenzátorů jsem si sestavil zásobníčky, z nichž lze měřením potřebnou součástku vybrat během několika sekund. Zásobníčky obsahují více než 100 kondenzátorů různých kapacit a jsou zhotoveny tak, že kondenzátory jsou jedním vývodem připájené těsně vedle sebe na dlouhé úzké pásky z tenkého železného pocínovaného plechu (obr. 7).

Při praktickém zkoušení všech popsaných pomůcek jsem musel konstatovat, že i při omezené šířce pásma (především v FM demodulátoru 455 kHz) lze hodnotit poslech reprodukované hudby jako „hi-fi" (hi).

Luboš Matyásek, OK1ACP

Digitální nf šumový generátor

Popisovaný generátor představuje zdroj šumu, který lze v nf oblasti (do asi 20 kHz) považovat za bílý (všechny složky spektra tohoto šumu mají zhruba stejnou úroveň).

Na rozdíl od klasických šumových generátorů, které využívají jako zdroj šumového signálu přechod báze-emitor tranzistoru pólovaný v závěrném směru, je v popisovaném generátoru šumový signál získáván na digitálním principu pomocí mnohastupňového posuvného registru se zpětnými vazbami.

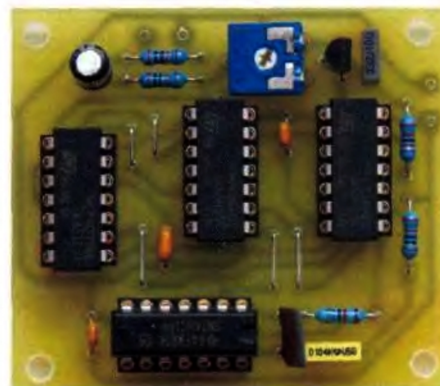
Výhodou digitálního principu je dobrá reprodukovatelnost spektrálního složení a úrovně šumového signálu (u klasických generátorů každý použitý tranzistor „šumí" jinak), nevýhodou je omezená šířka kmitočtového spektra šumu na straně vysokých kmitočtů (dáno taktovacím kmitočtem posuvného registru) a nespojitost spektra (spektrum obsahuje diskrétní složky, jejichž kmitočtový odstup je určován taktovacím kmitočtem a počtem stupňů posuvného registru).

Kvůli ověření funkce byl zhotoven vzorek šumového generátoru na desce s plošnými spoji. Fotografie desky se součástkami je na obr. 8.

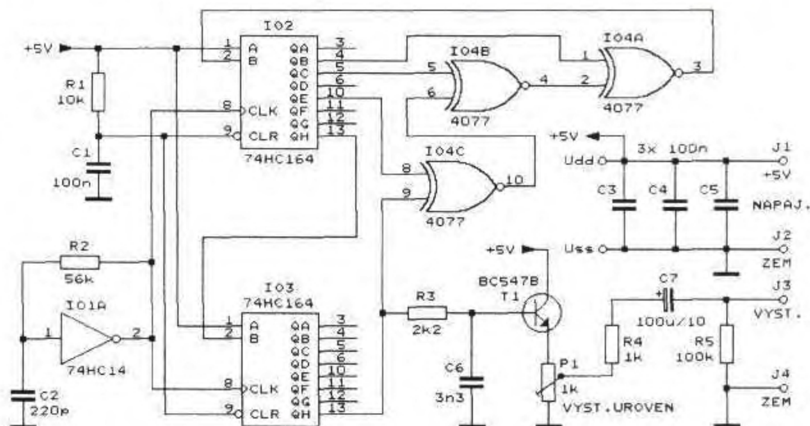
Popis funkce

Schéma šumového generátoru je na obr. 9. Šumový signál je generován šestnáctistupňovým posuvným registrem tvořeným kaskádou dvou osmistupňových posuvných registrů 74HC164 (IO2 a IO3). Signály odebírané z výstupů druhého, třetího, pátého a šestnáctého stupně registru se kombinují pomocí hradel XNOR typu 4077 (IO4A až IO4C) a výsledný produkt se zavádí zpět na vstup registru. Činnost registru lze popsat polynomem $1 + V^2 + V^3 + V^5 + V^{16}$. Použité zapojení zajišťuje, že během taktování registr pseudonáhodně prochází všemi možnými *N* stavy (u šestnáctistupňového posuvného registru je $N = (2^{16} - 1) = 65\,535$).

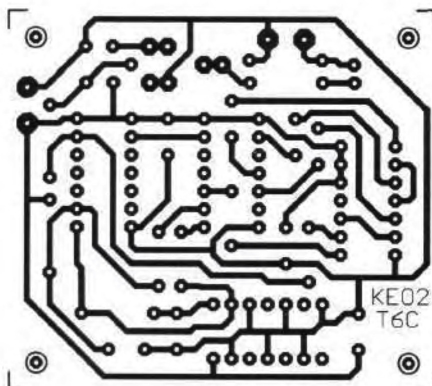
Na výstupu posledního stupně registru jsou různě široké pravoúhlé impulsy s různě širokými mezerami, které mají charakter pseudonáhodného šumového signálu. Tento signál je filtrován dolnopropustným *RC* člán-



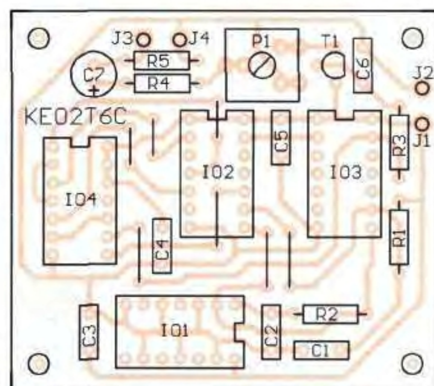
Obr. 8. Digitální nf šumový generátor



Obr. 9. Schéma digitálního nf šumového generátoru



Obr. 10. Obrazec plošných spojů digitálního nf šumového generátoru (měř.: 1 : 1, rozměry 59,7 x 53,3 mm)



Obr. 11. Rozmístění součástek na desce digitálního nf šumového generátoru

kem s R3, C6, který z něj odstraňuje nadakustické složky, a pak je veden přes oddělovací sledovač s T1, potenciometr P1 pro regulaci výstupní úrovně a oddělovací kondenzátor C7, který z něj odstraňuje ss složku, na výstupní svorku J3.

Taktovací signál pro posuvný registr je generován *RC* oscilátorem s invertorem 74HC14 (IO1A). Podle původního pramene by měl být taktovací kmitočet f_T = 40 kHz, s převzatými hodnotami součástek, které jsou uvedeny na schématu, byl však u realizovaného vzorku změřen taktovací kmitočet f_T = 117 kHz. Zřejmě by bylo možné snížit taktovací kmitočet na uvedených 40 kHz zvětšením hodnot součástek C2 a R2, to však nebylo vyzkoušeno.

Z taktovacího kmitočtu f_T a počtu možných stavů *N* posuvného registru vyplývá doba T_O, během které registr pseudonáhodně projde všechny své možné stavy:

$$T_O = N/f_T = 65\,535/117\,000 \approx 0{,}56 \text{ s.}$$

Doba T_O představuje periodu opakování pseudonáhodného signálu z posuvného registru. Kmitočtem opakování pseudonáhodného signálu $f_O = 1/T_O \approx 1{,}78$ Hz je pak určován rozestup spektrálních složek generovaného šumu.

Přístroj je napájen stabilizovaným ss napětím 5 V ze síťového zdroje. Odebíraný proud je menší než 5 mA.

Při zapnutí napájecího napětí se článkem s R1 a C1 nuluje posuvný registr a tím se startuje jeho správná činnost.

Konstrukce a oživení

Šumový generátor je zkonstruován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 10, rozmístění součástek na desce je na obr. 11.

Všechny IO jsou vloženy do objímek, aby je bylo možné podle potřeby použít i v jiných konstrukcích. Na desce je sedm drátových propojek (zhotovených z odštípnutých vývodů rezistorů), pozor - dvě z nich leží pod objímkou!

Při pečlivém osazení desky dobrými součástkami pracuje šumový generátor na první zapojení. Po připojení napájecího napětí vyzkoušíme pomocí sluchátek s impedancí 4 kΩ, že je na výstupu šum a že jeho sílu je možné ovládat trimrem P1.

Realizovaný vzorek generátoru byl důkladně vyzkoušen a proměřen.

Napájecí napětí je nutné zapínat skokem, při pomalém zvyšování napájecího napětí od nuly šum nenaběhne. Pokud se vlivem nějakého rušení činnost posuvného registru naruší a šum zanikne, je nutné generátor vypnout a znovu zapnout.

Čítačem byl změřen kmitočet taktovacího generátoru s IO1A. Přestože podle původního pramene by měl být taktovací kmitočet 40 kHz, poskytovaly ve zkoušeném vzorku obvody 74HC14 nebo 74HCT14 od různých výrobců kmitočet 98 až 117 kHz. Je to zřejmě způsobeno příliš malou hysterezí použitých obvodů, hystereze není v katalogu přesně definována a u různých výrobců se liší až několikanásobně.

Ve sluchátkách připojených k výstupu šumového generátoru je slyšet příjemný šum, ve kterém je však zřetelně rozpoznatelné neustálé opakování šumové sekvence s periodou T_O.

Při kontrole výstupního signálu osciloskopem bylo zjištěno, že záporné špičky výstupního signálu jsou emitorovým sledovačem s T1 ořezávány. Je to způsobeno tím, že nízká úroveň signálu na bázi T1 je 0 V, a přitom už při úrovni signálu 0,6 V a nižší na bázi T1 je T1 zcela vypnutý. Nápravu lze snadno zjednat připojením rezistoru o odporu okolo 10 kΩ mezi bázi a kolektor tranzistoru T1, čímž se posune nízká úroveň signálu na bázi T1 na asi 0,9 V. Přídavný rezistor v provedení SMD umístíme na straně spojů. Je zajímavé, že odstraněním limitace se charakter zvuku šumu ve sluchátkách téměř nezměnil.

Generovaný šum lze využít jako zvukový efekt nebo jako měřicí signál v elektroakustice (např. při měření citlivosti mikrofonů apod.).

Seznam součástek

R1	10 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R2	56 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R3	2,2 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R4	1 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R5	100 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
P1	1 kΩ, trimr ležatý, 10 mm (PT10V)
C1	100 nF/J/100 V, fóliový
C2	220 pF/NP0, keram.
C3, C4, C5	100 nF, keram.
C6	3,3 nF/J/100 V, fóliový
C7	100 µF/10 V, radiální
T1	BC547B
IO1	74HC14 (DIL14)
IO2, IO3	74HC164 (DIL14)
IO4	4077 (DIL14)

precizní objímka DIL14 (4 kusy)
deska s plošnými spoji č. KE02T6C

MM

Elektronkový QRP TX pro pásmo 80 m

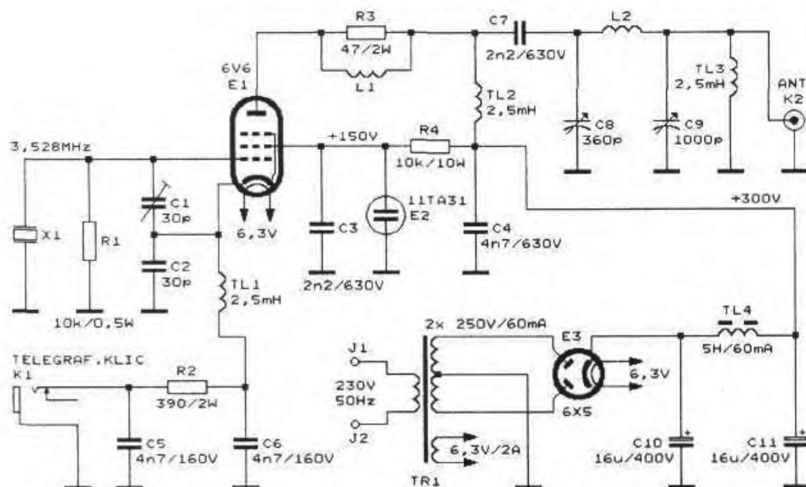
Popisovaný vysílač, jehož schéma je na obr. 12, si z nostalgie a pro potěšení postavil novozélandský amatér Ron, ZL1TW, inspirován starým návodem v publikaci ARRL Handbook z roku 1956.

Vysílač je jednostupňový a je tvořen elektronově vázaným oscilátorem (ECO) v Clappově zapojení s výkonovou svazkovou tetrodou 6V6 (E1).

Aby byl oscilátor dostatečně kmitočtově stabilní, je řízen běžně dostupným krystalem o kmitočtu 3,528 MHz. Lze pochopitelně použít krystal s jakýmkoliv kmitočtem v pásmu 80 m (3,5 až 3,8 MHz).

Aktivní součástkou oscilátoru je trioda tvořená katodou a řídicí (první) a stínicí (druhou) mřížkou elektronky E1. Stínicí mřížka slouží jako vysokofrekvenčně uzemněná anoda oscilační triody. Optimální pracovní podmínky oscilátoru jsou zajišťovány stabilizací napětí stínicí mřížky (+150 V) doutnavkou 11TA31 (E2).

Oscilátor je klíčován uzemňováním katody E1, telegrafní klíč se připojuje ke konektoru K1. Tlumivka TL1 vysokofrekvenčně odděluje klíč od



Obr. 12. Elektronkový QRP vysílač pro pásmo 80 m

oscilátoru, filtrační článek s C5, R2 a C6 zaobluje hrany impulsů katodového proudu a tím minimalizuje tzv. kliksy.

Výstupní výkon se odebírá z anody E1, která je na oscilátor vázána pouze proudem elektronů procházejících stínicí mřížkou. Díky stínicímu účinku vysokofrekvenčně uzemněné stínicí mřížky ovlivňují obvody připojené k anodě jen velmi málo oscilátor, což přispívá k jeho kmitočtové stabilitě (výrazně by se to projevilo, kdyby byl kmitočet oscilátoru určován laděným obvodem *LC*).

Anténní napáječ (koaxiální kabel o vlnové impedanci 50 Ω) se k vysílači připojuje přes konektor K2. Článek Π se součástkami C8, L2 a C9 transformuje impedanci anténního napáječe na velikost vhodnou k zatěžování E1 a současně potlačuje vyšší harmonické výstupního signálu. C8 a C9 jsou staré vzduchové otočné kondenzátory (C9 je duál 2x 500 pF s oběma sekcemi spojenými paralelně), nikoli miniaturní, aby měly dostatečnou mezeru (a izolační pevnost) mezi statorovými a rotorovými plechy. Cívka L2 má 25 závitů navinutých na válcovém tělísku o průměru 1,5 palce (= 38,1 mm). Drát ani způsob vinutí nejsou v původním prameni specifikovány. Snad vyhoví měděný lakovaný drát o průměru asi 0,5 mm vinutý s malými mezerami mezi závity.

Přizpůsobovací Π článek se nastavuje pomocí měřiče výkonu zapojeného mezi výstupní konektor K1 a anténu na maximum výkonu dodávaného do antény. Maximální vf výkon byl naměřen asi 1,5 W.

Kondenzátor C7 odděluje ss anodové napětí, musí být bezindukční, bezeztrátový, s nulovým svodem a s dostatečně vysokým provozním napětím. Dnes takové kondenzátory nejsou problémem - vyhoví fóliový typu FKP1 nebo MKP10 (WIMA) apod. Totéž platí o blokovacích kondenzátorech C3 a C4.

Článek s R3 a L1 potlačuje parazitní vf kmity v anodovém obvodu. R3 je vrstvový (např. metalizovaný) rezistor o výkonu 2 W, cívka L1 je navinuta na tento rezistor a má 8 závitů měděného lakovaného drátu (o průměru asi 0,5 mm). Konce vinutí jsou připojeny na vývody rezistoru.

Vf tlumivka TL2 odděluje anodu od zdroje ss anodového napájecího napětí a TL3 stejnosměrně spojuje vnitřní žílu anténního napáječe se zemí (ochrana proti atmosférické elektřině indukované do antény).

Předepsané indukčnosti 2,5 mH tlumivek TL1 až TL3 vedou k úvaze, že autor použil standardní vf tlumivky z elektronkové éry, které se na Západě prodávaly jako hotové součástky. Tyto tlumivky obvykle sestávají ze čtyř křížově vinutých cívek umístěných za sebou (s mezerami) na keramickém válcovém tělísku s drátovými vývody. Cívky jsou vinuty měděným lakovaným a hedvábím opředeným drátem o průměru asi 0,2 mm a celkově mají několik stovek závitů. Díky křížovému vinutí a rozdělění do sekcí je vlastní rezonanční kmitočet těchto tlumivek dostatečně vysoko nad rozsahem krátkých vln, tlumivky mají malé ztráty a mezi vývody snesou velké vf napětí.

Pokud takové tlumivky nenajdeme v šuplíku, můžeme si použitelné tlumivky zhotovit sami. Feritovou tyčku ovineme několika vrstvami plastové fólie a na takto vytvořenou izolační kostřičku navineme válcově měděný lakovaný drát o průměru asi 0,2 mm. Závity drátu jsou těsně vedle sebe, počet závitů závisí na rozměrech a materiálu tyčky a určíme jej na základě měření indukčnosti.

V žádném případě nemůžeme použít feritové axiální tlumivky, které se prodávají v současnosti. Tyto moderní tlumivky mají závity vinuté divoce přes sebe velmi tenkým drátem, takže mají velké ztráty a malé průrazné napětí.

Elektronku 6V6 (výkonová svazková tetroda, anoda 12 W, 315 V, stínicí mřížka 2 W, 285 V, žhavení nepřímé 6,3 V/0,45 A) je zřejmě možné nahradit dostupnějšími elektronkami s podobnými parametry. V úvahu připadají svazkové tetrody 6L31, 6L41, EL36, P(E)L81, PL500 apod. nebo pentody EL83, EL84 apod.

Problémem je, že u výkonových svazkových tetrod i pentod jsou stínicí rámeček nebo brzdicí (třetí) mřížka spojeny s katodou, takže způsobují vazbu anodového obvodu na oscilátor. U krystalového oscilátoru to snad není na závadu.

Vysílač je napájen z klasického síťového zdroje s usměrňovací elektronkou E3. Síťový transformátor získáme z nějakého vraku elektronkového přijímače, jeho anodové vinutí s vyvedeným středem by mělo mít napětí přibližně 2x 250 V/60 mA. Usměrňovací elektronka je dvojitá nepřímo žhavená dioda 6X5, kterou je snad možné nahradit dostupnějším typem EZ81. Síťové transformátory z novějších přijímačů mají jen jednoduché anodové vinutí, v tom případě usměrníme anodové napětí můstkem s diodami 1N4007. Anodové napětí (asi +300 V) je vyhlazováno filtrem *LC* s C10, TL4, C11, tlumivka TL4 musí mít jádro s mezerou.

BREAK-IN, 1-2/2008

Blueamp

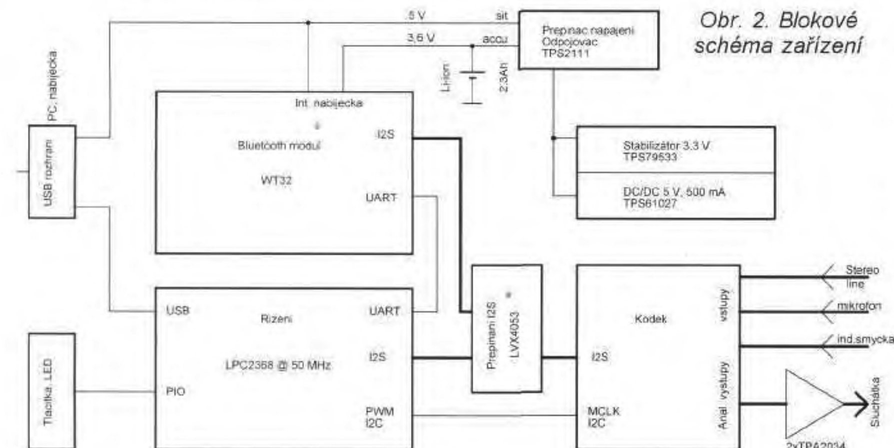
Sluchátkový zesilovač pro nedoslýchavé

Ivo Strašil

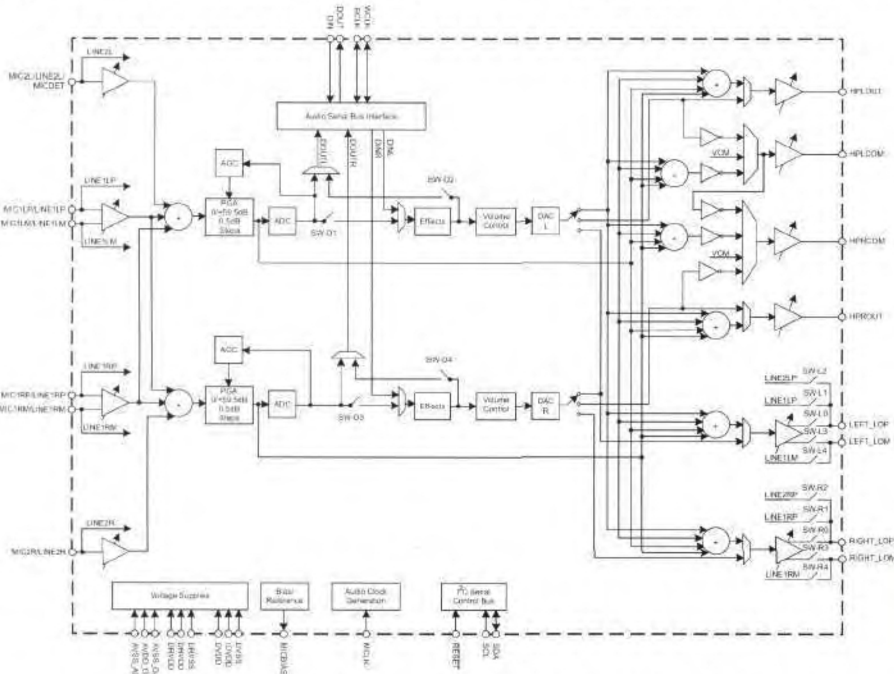
Článek popisuje kapesní sluchátkový zesilovač s digitálním zpracováním signálu, který se snaží nedoslýchavým kompenzovat ztrátu sluchu zejména při poslechu televizního či rozhlasového vysílání. Použití technologie Bluetooth pro bezdrátové spojení se zdrojem signálu umožňuje rozšíření funkcí i o režim zesilování hlasu z mobilního telefonu.

Technické parametry

Napájení:
Li-Ion akumulátor 2300 mAh, 3,2 až 4,2 V.
Odběr proudu (zapnuto): asi 180 mA.
Odběr proudu (vypnuto): <0,1 mA.
Výstupní výkon: min. 0,5 W/8 Ω.
Odstup rušivých napětí: >80 dB.
Zkreslení: <0,1 %.
Citlivost linkového vstupu: 700 mV.
Připojení nabíječe: USB, 5 V, 180 mA.
Vnější rozměry: 25 x 65 x 130 mm.
Hmotnost: 135 g.



Obr. 2. Blokové schéma zařízení



Obr. 3. Blokové schéma kodeku TLV320AIC3024, převzato z [1]





Koncepce zařízení

Rozvoj technologie Bluetooth, zejména rozšíření a cenová dostupnost vybavení pro přenos zvukového signálu v profilu pro přenos vysoce kvalitního zvuku A2DP, postupně vytlačuje klasické infračervené nebo FM řešení systémů pro přenos zvuku, užívané u bezdrátových sluchátek. Jako zdroj signálu Bluetooth A2DP můžeme použít kromě počítače nebo moderního mobilního telefonu i jednoduché speciální vysílače (obr. 1) v ceně pod 1000 Kč.

Jako primární zdroj signálu (viz blokové schéma na obr. 2) byl tedy pro popisované zařízení zvolen modul, implementující přenos audiosignálu technologií Bluetooth. Dalším možným zdrojem signálu je převodník A/D obvodu kodeku, k němuž mohou být připojeny další zdroje signálu: vnitřní elektretový mikrofon přístroje, linkový vstup nebo cívka pro snímání indukční smyčky.

Zvuková data jsou přenášena synchronní sériovou sběrnicí I2S do mikrokontroléru, který provádí mixování kanálů, ekvalizaci (úpravu frekvenční charakteristiky) a kompresi dynamiky signálu. Mikrokontrolér dále může vkládat do dat informační tóny nebo hlasovou nápovědu, jejíž zvuková data má uložena v paměti FLASH.

Zpracovaná audiodata jsou přenášena opět sběrnicí I2S do obvodu ko-



Obr. 1. Stereo Bluetooth A2DP vysílač Philips SHB110

deku a již jako analogový signál do dvojice nf zesilovačů, pracujících pro úsporu energie ve třídě D.

Na zvukový vstup Bluetooth modulu může být připojen výstup převodníku A/D obvodu kodeku, což umožňuje funkci zařízení ve spolupráci s mobilním telefonem v režimu „handsfree", kdy je kromě přenosu zvuku z MT do zařízení přenášen i zpětný kanál - zvuk z mikrofonu přístroje do mobilního telefonu.

Parametry zařízení se nastavují přes rozhraní USB, které současně slouží k dobíjení přístroje.

Napájení zařízení zajišťuje jeden Li-Ion akumulátor Sanyo 18650 o jmenovité kapacitě 2300 mAh.

Zesilovač obsahuje některé prvky, které nejsou na českém trhu příliš známé. V následujících odstavcích se proto pokusím stručně seznámit čtenáře s jejich hlavními rysy.

Bluetooth modul WT-32

Modul WT-32 firmy Bluegiga je kompaktní modul, obsahující radiofrekvenční i digitální část rozhraní Bluetooth. Firmware iWRAP zapouzdřuje detailní řešení komunikace a umožňuje jednoduché řízení modulu formou AT příkazů, přenášených sériovým portem.

Modul je vybaven dvojicí analogových vstupů, jedenácti digitálními vstupně-výstupními vývody, sériovým rozhraním a rozhraním SPI pro „upgrade" vnitřního firmware modulu. Audiosignály je možné do a z modulu přenášet analogově nebo digitálně sběrnicí I2S či PCM.

Součástí destičky WT-32 je i miniaturní anténa, která diktuje umístění modulu na okraj desky s plošnými spoji tak, aby okolní součástky neovlivňovaly její správnou funkci.

Mikrokontrolér LPC2368

32bitový mikrokontrolér firmy NXP (bývalý Philips) s jádrem ARM7-TDMI pracuje s maximální hodinovou frekvencí 72 MHz. Obvod obsahuje 512 KB paměti FLASH a 58 KB paměti RAM. Z mnoha hardwarových rozhraní obvodu jmenujme zejména řadiče sběrnic I2S a USB. IO se dodává v pouzdře TQFP-100.

Kodek TLV320AIC3104

Integrovaný obvod firmy Texas Instruments v pouzdře QFN32 obsahuje stereofonní převodník A/D se symetrickými i nesymetrickými vstupy a předzesilovačem s digitálně ovládaným zesílením, stereofonní převodník D/A a v této aplikaci nevyužitý 14 mW sluchátkový zesilovač. Obvod se spotřebou pouze asi 5 mA obsahuje i základní funkce pro filtraci signálu a automatické řízení citlivosti (vnitřní schéma toků signálů je uvedeno na obr. 3). Nastavení obvodu jsou řízena prostřednictvím sběrnice I2C.

Nf zesilovač TPA2034D1

Integrovaný zesilovač firmy Texas Instruments v pouzdře 9DSBGA o rozměrech pouze 3 x 3 mm dodává výstupní výkon až 2,75 W do můstkově připojené zátěže při napájení 5 V. Zesilovač pracuje ve třídě D a nevyžaduje za běžných podmínek vnější filtr ani chlazení.

Popis zapojení

Jádrem přístroje (viz schéma na obr. 4) je mikrokontrolér LPC2368 (IC2), v této aplikaci taktovaný krystalovým oscilátorem 16 MHz, jehož frekvence je pomocí vnitřní smyčky PLL IC2 vynásobena na frekvenci 70 MHz. Firmware si pro úsporu energie automaticky přepíná násobič smyčky PLL na nižší (výsledná taktovací frekvence 32 MHz), pokud menší výkon postačuje výpočetní složitosti nastaveného zpracování zvukových dat.

Programování mikrokontroléru je možné rozhraními ISP (SV1) nebo JTAG (SV2), na vodič DBGTXD SV2 jsou navíc za běhu systému vypisovány textové ladicí informace ve formě asynchronních sériových dat s rychlostí 115 200 b/s.

IC2 je oproti starším obvodům řady LPC vybaven vnitřním obvodem nulování při připojení nebo poklesu napájecího napětí a časovačem „watchdog", takže není nutné osazovat zvláštní hlídací obvod a postačí signál RESET ošetřit „pull-up" rezistorem R1.

Signály RTCK a PRG_EN, užívané pro přechod do ladicího režimu ETM, resp. do programovacího režimu, jsou ošetřeny rezistory R3, R4.

Přímo k vývodům mikrokontroléru jsou připojeny diody LED2 až LED6 a tlačítka TL1 až TL6; tlačítka TL1 až TL5 jsou prosvětlena diodami LED (TL1LED až TL5LED).

USB modul WT32 (IC1) je spojen s mikrokontrolérem sériovým rozhraním (vodiče BT_TXD, BT_RXD, přístupné i na měřicích bodech TP5, TP6 s rychlostí 19 200 b/s). Rozhraním jsou přenášeny ve formě AT příkazů nastavení modulu a informace o jeho aktuálním stavu. Vodiče sběrnice SPI, užívané pro přehrání firmware modulu v případě, kdy z nějakého důvodu není možné uskutečnit update přes sériové rozhraní, jsou vyvedeny na měřicí body TP1 až TP4.

Vnitřní převodníky A/D a D/A IC1 nejsou zapojeny, veškerý přenos zvuku je digitální po sběrnici I2S.

Obvod IC5 (TLV320AIC3104) kodeku je spojen s IC2 sběrnicí I2S pro přenos zvukových dat a řídicí sběrnicí I2C. Rozhraní I2C je v IC2 řízeno bez použití HW podpory a využívá svých vnitřních „pull-up" rezistorů.

IC5 vyžaduje po připojení napájecího napětí nulovací puls, který generuje IC2 na vodiči CDC_RES. Taktovací kmitočet obvodu IC5 (vodič MCLK) generuje PWM generátor IC2, přičemž IC5 ze své taktovací frekvence odvozuje pomocí vnitřní smyčky PLL hodinové signály sběrnice I2S: WCLK (44,1 kHz) a BCLK (1,411 MHz).

Na nesymetrické vstupy IC5 je připojen konektor jack 2,5 mm X1 pro připojení zdroje signálu s linkovou úrovní. Nestandardní průměr konektoru byl zvolen záměrně pro vyloučení záměny se sluchátkovým konektorem.

Na symetrické vstupy IC5 je pomocí lišty X5 připojena elektretová mikrofonní vložka, vlepená na vnitřní stranu bočnice přístroje, a volitelně přes X4 i snímací cívka indukční smyčky. IC5 obsahuje potřebné předzesilovače i softwarově nastavitelný napájecí zdroj mikrofonní vložky (vývod MICBIAS).

Diferenční výstupy převodníku D/A IC5 jsou přímo připojeny na vstupní vývody nf zesilovačů třídy D TPA2034D1 IC4, IC6. Vstupy těchto zesilovačů jsou výrobcem řešeny tak, že není nutné používat vazební kondenzátory.

Zesilovače mají rozdílový výstup, určený pro můstkové připojení zátěže. Vzhledem k potřebě připojení sluchátek běžným konektorem Jack 3,5 mm (X3) je možné využít jen jeden z výstupů obvodu a je navíc nutné osadit vazební kondenzátor pro oddělení stejnosměrné složky signálu. Tímto zapojením spolu s uváženou větší impedancí běžných sluchátek, která se pohybuje od 16 do 60 Ω, klesá dosažitelný výkon výstupní obvodů na asi 0,4 W. To je však stále výkon, který stačí s velkou rezervou k plnému vybuzení všech běžných typů sluchátek, u většiny typů sluchátek dokonce násobně překračuje maximální povolený příkon. Pro ilustraci uveďme, že typická DJ uzavřená sluchátka s citlivostí 107 dB/mW a maximálním povoleným příkonem 2 W budou při uvedeném výkonu zesilovače reprodukovat zvuk s hlasitostí 133 dB.

Obvody L1/C7, L2/C13 potlačují spolu s vlastní impedancí měničů sluchátek složky výstupního spektra zesilovačů nad akustickým pásmem.

Mikrokontrolér IC2 je vybaven jediným vstupem a výstupem sběrnice I2S, proto je nutné sběrnici vhodným způsobem přepínat mezi Bluetooth modulem a obvodem kodeku. Trvale je propojen vstup převodníků D/A kodeku IC5 s výstupem I2S dat IC2; vstup I2S dat do IC2 je přepínán sekcí X multiplexeru IC3 mezi výstupem převodníků A/D IC5 a výstupem z modulu W-T32. Vstup I2S dat do modulu WT-32 je přepínán sekcí Y

Obr. 4. Schéma zapojení přístroje

multiplexeru mezi výstupem převodníků A/D a výstupem dat z IC2, což umožňuje zpětný přenos zvuku, zpracovaného v IC2, nebo přenos signálu z mikrofonu při práci v režimu „hands-free".

Přepínání multiplexeru IC3 zajišťují digitální výstupy PIO7, PIO8 modulu W-T32.

Konektor mini-USB X2 zajišťuje kromě spojení s USB rozhraním IC2 i napájení a dobíjení přístroje při připojení počítače nebo zdroje 5 V.

Akumulátor Li-Ion G1 o kapacitě 2300 mAh a jmenovitém napětí 3,7 V umožňuje provoz přístroje bez vnějšího napájení po dobu minimálně asi 10 hodin. Akumulátor je chráněn miniaturní pojistkou F1 v pouzdře SMD 1206 a transilem D2, který slouží jako ochrana před přebíjením akumulátoru při vážné havárii nabíjecích obvodů a přivedení napětí nad asi 6 V. Elegantnější řešení, tedy přímé osazení stabilizační diody s napětím kolena charakteristiky asi 4,3 V, která by při poruše omezila napětí na akumulátorku na bezpečnou hodnotu,



Obr. 5. Štítek přístroje

není možné - plně nabitý akumulátorek by se pomalu vybíjel proudem přes stabilizační diodu. Osazení speciálního ochranného obvodu nebo jiné aktivní ochrany nebylo vzhledem k jednoduchosti přístroje zvažováno.

Aby se zjednodušilo další řešení napájecího zdroje větve 3,3 V, která napájí většinu obvodů přístroje, a mohl být použit lineární stabilizátor, je akumulátor vybíjen pouze do napětí 3,40 V, využíváme tedy jen asi 95 % jeho kapacity [1]; neúplné vybíjení akumulátorům technologie Li-Ion nevadí.

Napájení vnitřních obvodů přístroje je možné ze dvou zdrojů: z akumulátoru G1 nebo přímo z vodiče +5 V USB rozhraní (V_USB). Automatické přepínání zdrojů podle vyššího napětí zajišťuje elektronický přepínač TPS2111 (IC8), který současně odpojuje napájení přístroje v době, kdy je v režimu „stand-by".

Tlačítko TL6 přivádí úroveň log. 0 na vývod D1 IC8, čímž aktivuje obvod - na výstup OUT IC8 se přes elektronický spínač s typickým odporem 95 mΩ připojí vyšší napětí ze vstupu IN1, resp. IN2 IC8. Vývod D1 je vybaven vnitřním „pull-up" rezistorem.

Po náběhu programu v IC2 je uveden vodič PWR_HOLD do úrovně log. 1 a spíná tranzistor Q3, který přidržuje úroveň log. 0 na vstupu D1 IC8 a tedy trvale připojuje napájecí napětí přístroje. Druhá sekce TL6 je snímána vstupem IC2 - na opětovný stisk tlačítka firmware IC2 uvede vodič PWR_HOLD do log. 0, Q3 rozepne a IC8 odpojí napájecí napětí.

Mikrokontrolér IC2, obvod kodeku IC5 a podpůrné obvody jsou napájeny napětím 3,3 V, stabilizovaným „low-drop" stabilizátorem IC7 (TPS79533). Minimální úbytek napětí na IC7 je pouze 40 mV při zátěži 200 mA.

Zesilovače IC4, IC6 jsou napájeny napětím 5 V ze spínaného „step-up" měniče s IC9 (TPS61027).

Nabíjení akumulátorku řídí a reguluje vnitřní nabíječ modulu W-T32, napájený z USB rozhraní vývodem VDD_CHG. Dioda D1 zabraňuje vybíjení akumulátoru zpět do USB portu a připojených zařízení přes obvody nabíječe; dioda LED1, umístěná na boční straně přístroje vedle konektoru USB, indikuje probíhající nabíjení.

Výstup nabíječe W-T32, VDD_BAT, je současně i zdrojem napájecího napětí pro interní stabilizátor 1,8 V jádra WT-32. Jádro modulu je tedy vždy napájeno z akumulátoru.

Napájecí napětí jádra WT-32 je odpojováno při přechodu zařízení do režimu „stand-by" uvedením vývodu VREG_ENA modulu do log. 0 (větev 3,3 V je v režimu „stand-by" bez napětí). Napájení vstupně-výstupních vývodů modulu (VDD_IO) je přímé z napájecí větve 3,3 V, aby byly dodrženy správné napěťové úrovně.

Měření napětí akumulátoru umožňuje převodník A/D modulu WT-32 spolu s odporovým děličem R25/R26.

Vzhledem k tomu, že se USB rozhraní užívá pouze pro nastavení parametrů přístroje a u uživatele slouží jen jako napájecí konektor, není implementována podpora USB režimu spánku se sníženou spotřebou.

Mechanická konstrukce

Přístroj je vestavěn ve standardní plastové krabičce 1599BSGY firmy HAMMOND. Na panelu krabičky je umístěn štítek (obr. 5), vytištěný na samolepicí fólii a přelepený průhlednou fólií. V pravé bočnici krabičky jsou vyvrtány díry pro tři konektory, LED a mikrofon. Všechny součástky jsou umístěny na DPS přístroje s výjimkou mikrofonu, který je vlepen do otvoru na pravé bočnici a připojen krátkým stíněným kablíkem, a snímací cívky indukční smyčky. Ta je umístěna v přístroji tak, aby jí procházelo co nejvíce siločár vysílací smyčky v předpokládané nejčastější poloze přístroje (při nošení přístroje svisle v kapse je tedy optimální umístění ploché cívky na spodní bočnici krabičky). Rozptylová pole cívek spínaných zdrojů v zařízení nepředstavují pro příjem indukční smyčky podstatný problém, pracují v odlišném frekvenčním pásmu.

Mikrofon ani snímací cívku není nutné pro správný chod ostatních funkcí přístroje osazovat.

DPS přístroje (obr. 6 až 9) je oboustranná prokovená s nepájivou maskou, osazená převážně součástkami SMD. Pro dosažení minimálních rozměrů jsou použity spoje šířky 0,2 mm; je vhodné upozornit na osazování obvodů IC4, IC5, IC6 v pouzdrech, která je nutné při ruční výrobě pájet horkovzdušnou páječkou nebo podobnou metodou za použití pájecí pasty.

Oživení

Po pečlivém osazení desek s plošnými spoji, zatím bez akumulátoru G1, připojíme na jeho svorky vnější zdroj 4,0 V/300 mA. Zablokujeme tlačítko TL6 v zapnuté poloze a ověříme napětí větví 3,3 a 5 V. Nyní můžeme rozhraním ISP nebo JTAG naprogramovat mikrokontrolér IC2, připojit akumulátor a vnějším zdrojem 5 V vyzkoušet funkci nabíjecích obvodů. Poté můžeme přístroj spojit rozhraním USB s počítačem, nastavit parametry přístroje a prakticky vyzkoušet všechny funkce.

Ovládání přístroje

Přístroj zapneme tlačítkem TL6 (symbol napájení). Je automaticky proveden pokus o navázání spojení se zdrojem A2DP zvuku, například se samostatným A2DP vysílačem nebo s mobilním telefonem. Není-li pokus úspěšný, je aktivován externí vstup přístroje.

Přepínat vstupy můžeme ručně tlačítkem na panelu přístroje mezi A2DP (symbol kazety), standardním Bluetooth zvukem pro handsfree (symbol telefonu; je aktivován mikrofon pro přenos zvuku do mobilního telefonu), mikrofonem, vnějším zdrojem (symbol přístroje s kablíkem) a indukční smyčkou (písmeno T).

Tlačítky Hlasitost je možné nastavit hlasitost přístroje. Při manipulaci se tlačítka hlasitosti prosvítí.

Tlačítkem Tón je možné volit různá přednastavení zpracování zvuku.

Tlačítko Stop ukončuje dlouhým stiskem přenos z A2DP zdroje, krátkým stiskem spolu s tlačítky hlasitosti přeskakuje skladby A2DP přehrávače, podporuje-li tuto funkci.

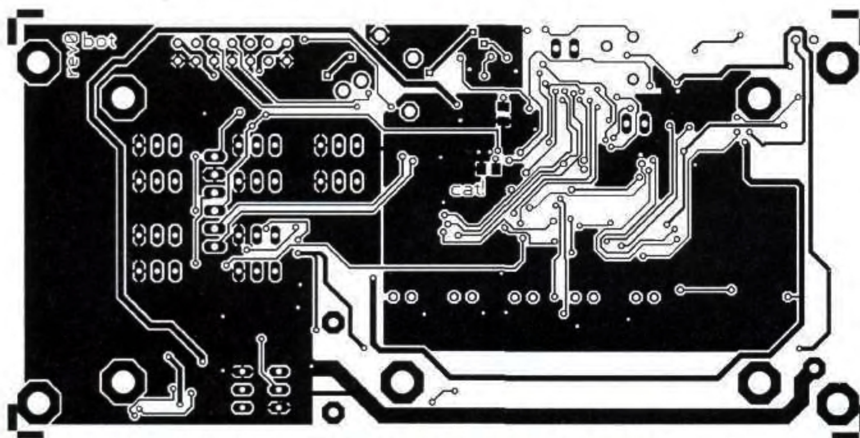
Informace o vybití baterie je reprodukována jako hlasová zpráva do sluchátek, stejně jako některé další informace (např. „Maximální hlasitost nastavena").

Zpracování zvuku přístrojem

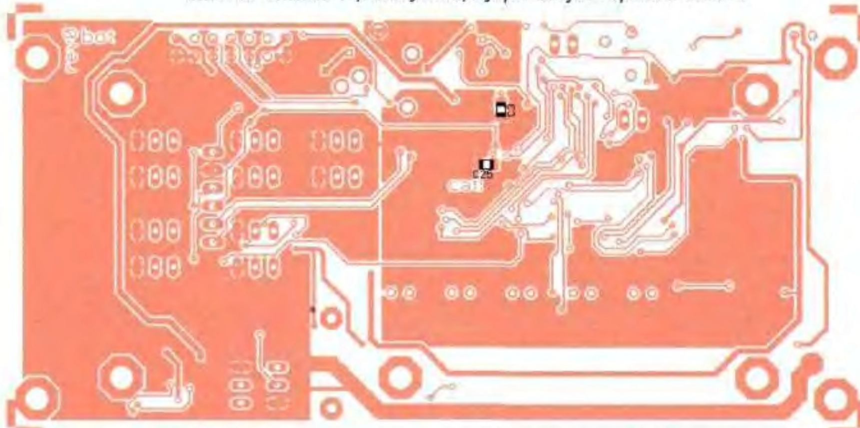
Pomocí jednoduchého programu pro Windows XP a vyšší (obr. 10) je možné nahrát do přístroje nastavení zpracování zvuku.

Je možné nastavit:

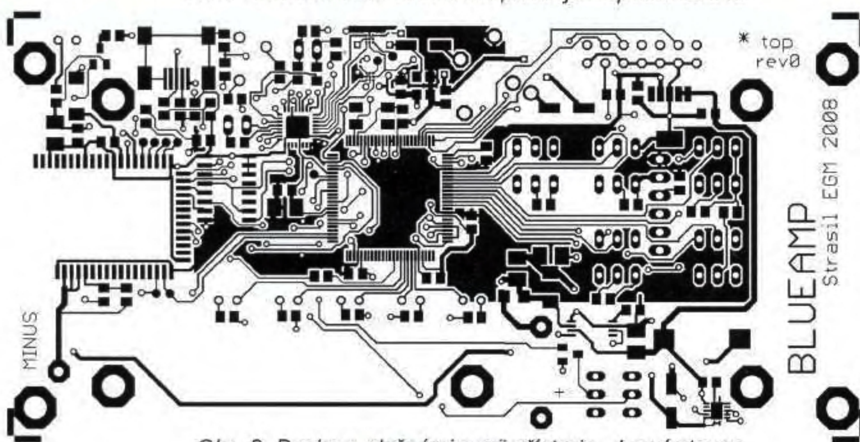
- Zpracování frekvenční charakteristiky v celkem až 30 filtrech 2. řádu, zvlášť pro levý a pravý kanál.



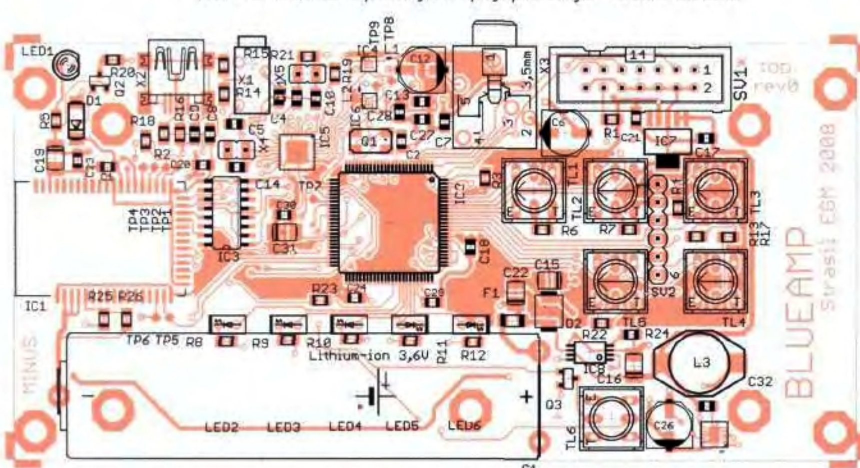
Obr. 6. Deska s plošnými spoji přístroje - spodní strana



Obr. 7. Rozmístění součástek přístroje - spodní strana



Obr. 8. Deska s plošnými spoji přístroje - horní strana



Obr. 9. Rozmístění součástek přístroje - horní strana

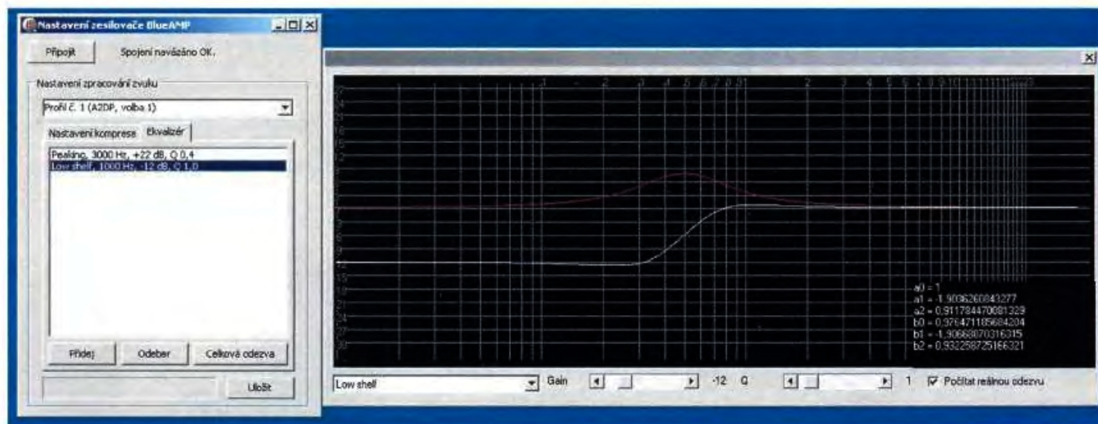
- Mixování stereofonních kanálů do monofonního přenosu (zúžení stereobáze).
- Parametry komprese zvuku - automatické vyrovnání hlasitosti tichých a hlasitých pasáží.

Do přístroje je možné uložit až pět profilů nastavení, mezi kterými můžeme přepínat tlačítkem Tón. Zkušenosti s uživateli ukázaly, že možnost volby jen z několika pevně nastavených profilů (např. pro hlas, pro hudbu apod.) je výhodnější než plná konfigurovatelnost z panelu přístroje, která může být pro laickou obsluhu nepřehledná a až zavádějící.

Seznam součástek

Rezistory a kondenzátory bez uvedené velikosti jsou v provedení SMD 0805.

R1 až R4, R23	10 kΩ
R5, R19, R21	1 kΩ
R6 až R13, R17, R22	680 Ω
R14	4,7 kΩ
R15	100 kΩ
R16, R48	33 Ω
R20	1,5 kΩ
R24	470 Ω
R25	2,2 MΩ
R26	1 MΩ
C1, C10, C11, C14, C17, C20, C23, C29, C30, C32	100 nF, X7R
C2, C3	22 pF, NPO
C4, C5	470 nF
C6, C12	220 µF/6,3 V, D
C7, C13, C24, C25	1 nF, NPO
C8, C9	18 pF, NPO
C15, C16, C19, C22, C31	10 µF, Tn SMD B
C18	1 µF, keram.
C21, C27	2,2 µF, keram.
C26	47 µF/10 V, D
C28	10 nF, X7R
D1	SK22
D2	SMBJ5.0
IC1	WT32
IC2	LPC2368
IC3	74LVX4053D
IC4, IC6	TPA2034D1
IC5	TLV320AIC3104
IC7	TPS79533
IC8	TPS2111
IC9	TPS61027
L1, L2	ferit. perla
L3	15 µH, Coilcraft DO3316P
LED1	3 mm, žlutá
LED2 až LED6	5x 2 mm, plochá
G1	Sanyo 18650
Q1	16 MHz, RAKON 12SMXB
Q2	BC857B
Q3	BSS123
F1	1.5A 0805
SV1	ML14
SV2	dutá lišta (6 vývodů)
TL1 až TL5	P-PB614x
TL6	P-B170
X1	jack stereo 2,5 mm
X2	MINI-USB B



Obr. 10. Obrazovka programu pro nastavení přístroje

X3 PG203J
X4, X5 2x jumper kolík

Součástky mimo DPS:

Krabička Hammond 1599BSGY
Elektretová mikrofonní vložka
Snímací cívka pro indukční smyčku (viz text)

Závěr

Cílem konstrukce bylo zhotovit kvalitní doplněk k běžně používaným sluchadlům pro neslyšící. Výsledné zařízení umožňuje zesílení a zpracování signálu přijatého technologií Bluetooth, indukční smyčkou, vestavěným mikrofonem nebo přímo přivedeného na linkový vstup přístroje. Funkce komprese - vyrovnání hlasitosti - umožňuje trvale dobrou srozumitelnost slova bez opakovaného ručního zesilování a zeslabování reprodukce. Ekvalizér přístroje dovoluje podle audiogramu s dobrou přesností kompenzovat frekvenční průběh ztráty sluchu.

Pokud máte jakékoliv náměty, dotazy nebo připomínky, kontaktujte mě prosím na e-mailu: *ivo@strasil.net*

Firmware pro IC2 přijímače, návod k obsluze pro uživatele a podklady pro výrobu DPS budou dostupné v době vydání článku na internetu *http://www.strasil.net*; případně na *www.aradio.cz*.

Dokumentace je uveřejněna pouze pro nekomerční užití! Pro komerční využití tohoto materiálu je nutný písemný souhlas autora.

Literatura

[1] *Texas Instruments, inc.*: Low Power Stereo Codec For Portable Audio/Telephony; *online*: http://*focus.ti.com/lit/ds/symlink/***tlv320aic3104***.pdf*

[2] *Horowitz, Paul; Winfield, Hill.*: The Art of Electronics. 2nd enl. edition. Cambridge: Cambridge University Books, 1989. 1152 s.

[3] *Káňa, L.; Schimmel, J.*: Studiová a hudební elektronika. Skriptum VUT v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 152 s.

[4] *Buchmann, I.*: The Lithium Ion Battery; *online*: www.buchmann.ca/chap2-page6.asp



Obr. 11. Fotografie osazené desky přístroje

Spínaný regulátor pro řízení jasu bílých LED

V současnosti vyráběné bílé LED dosahují vyšší svítivosti a odebírají větší proud, než tomu bývalo dříve. Při běžném proudu diodou LED okolo 20 mA a jeho omezení sériovým rezistorem nebyla výkonová ztráta na něm velkým důvodem k znepokojení. Pokud však je proud diodou 350 mA a úbytek na ní okolo 3,2 V, pak zatímco při napájení ze zdroje 5 V byla při 20 mA ztráta na srážecím rezistoru 0,036 W, při 350 mA je to již 0,63 W. Nevýhodou tohoto řešení je i závislost jasu diody na změnách napětí zdroje.

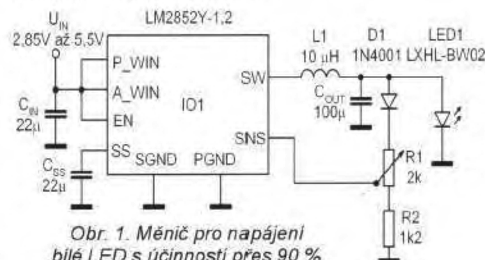
Z hlediska účinnosti výhodné řešení využívající impulsní regulaci nabízí obvod, jehož schéma je na obr. 1. Základem obvodu je integrovaný spínací snižovací regulátor s interním spínačem (MOSFET) pro výstupní proud až 2 A, který je zapojen jako zdroj konstantního proudu. Řízení probíhá tak, že regulační smyčka v IO1 udržuje na vývodu SNS stálé napětí 1,2 V. Proud diodou LED1 je v oblasti, ve které se pohybuje výstupní napětí měniče a tedy i napětí na LED1, úměrný proudu řetězcem, v němž je zapojená dioda D1. Ta má také přibližně stejný teplotní koeficient napětí jako LED1 a slouží ke kompenzaci vlivu teploty na ni. Obě diody by proto měly být umístěny blízko sebe.

Je-li jezdec potenciometru P1 v dolní poloze, teče diodou D1 proud asi 1 mA, svítivou diodou až 500 mA, v druhé mezní poloze potenciometru je proud LED1 nulový. Účinnost obvodu, která roste se zvětšujícím se vstupním napětím, přesahuje 90 %.

V zapojení je použitá velmi výkonná dioda LED z řady Luxeon. Jedná se o výrobek firmy Philips Lumileds Lighting Company (*http://www.luxeon.com*). LED je určena pro trvalý proud 350 mA. Na uvedené webové adrese se lze vedle katalogového listu získat rovněž informace k aplikaci svítivých diod Luxeon.

JH

[1] *Grantham, C. B.*: Switching regulator efficiently controls white-LED current. EDN, 27. duben 2006, s. 98, 100.



Obr. 1. Měnič pro napájení bílé LED s účinností přes 90 % a možností řízení jasu

Vario pro paragliding

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Ing. Michal Jahelka Ph.D.

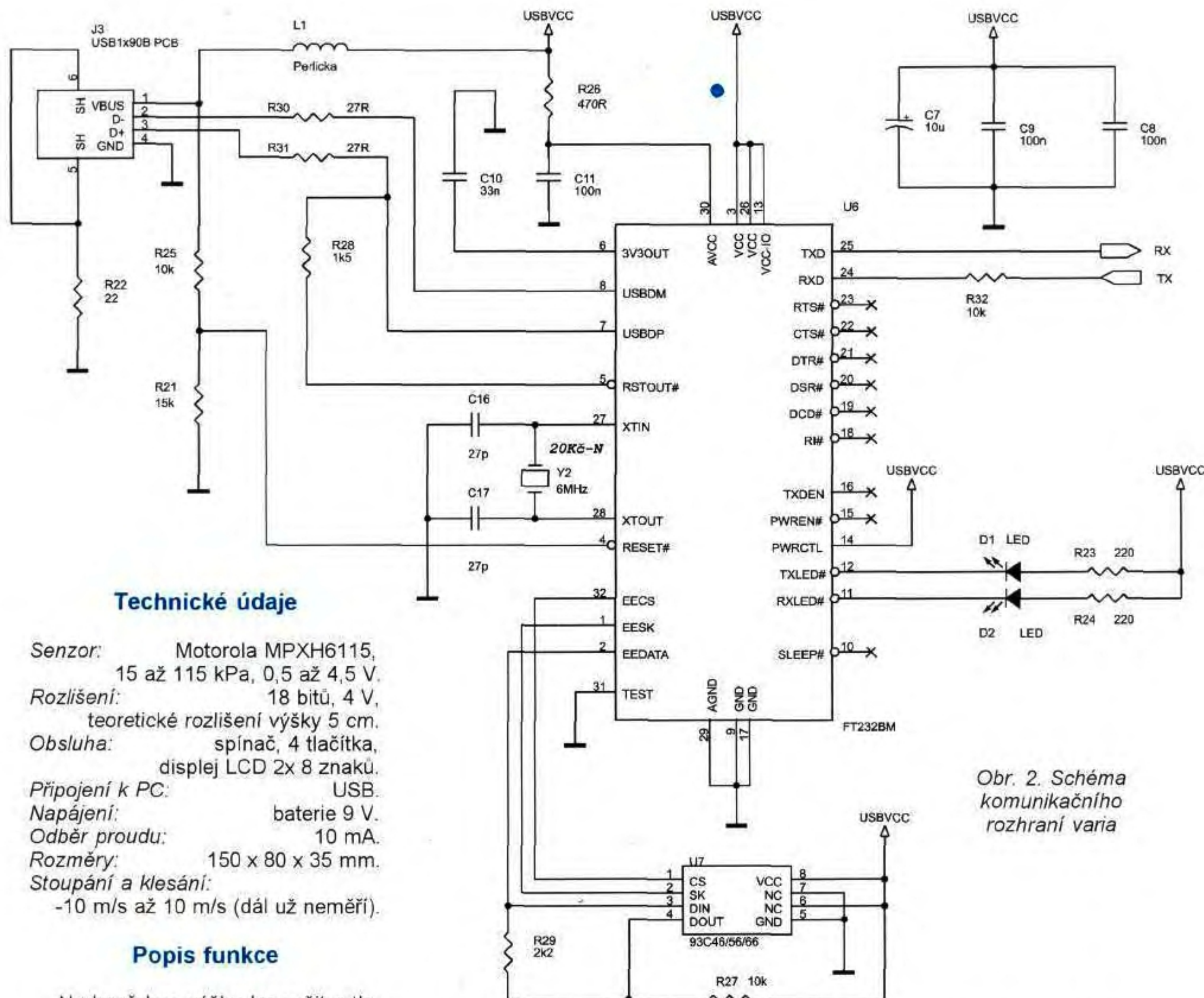
Paragliding je krásný sport nebo zábava, která umožňuje člověku létat nad krajinou bez motoru a s malými finančními i technickými náklady. Stačí k tomu pouze padák, sedačka, dobrý vítr a termika. Bez termiky člověk většinou jen letí dolů, nebo se za pomoci větru drží v blízkosti kopce. Silné termické proudy lze vycítit, ale ne vždy je situace taková ideální a malé stoupání nebo klesání se mnohdy špatně posuzuje. K tomu slouží vario.

Nejjednodušší varia indikují pípáním vzestup nebo pokles, ta nejsložitější jsou spojena s navigací GPS, měří a zaznamenávají výšku i pozici, mají grafický displej a mnoho vedlejších funkcí. Pro vlastní účely jsem se rozhodl postavit v celku levné vario, které by mělo textový displej, indikovalo akusticky pokles i vzestup, měřilo výšku, tlak, výšku nad terénem (relativní výšku) a zaznamenávalo let (výšku) do paměti v intervalu 0,5 až 100 sekund. Výsledek je možné vyčíst pomocí počítače přes rozhraní USB.

Vario měří každou 1/2 sekundy:
- Tlak.
- Výšku nad mořem při 1013,25 hPa u hladiny moře.
- Relativní výšku od kopce při známém tlaku (tlak lze zadat nebo je možné zadat výšku kopce a tlak se dopočítá).
- Rychlost stoupání a klesání.
- Graf stoupání a klesání.
- Alarm při překročení maximální absolutní výšky.
- Nejvyšší místo letu nad kopcem (relativní výška).
- Stav baterie.

Dále umožňuje nastavení:
- 4 nastavitelné zvukové signály + vypnutí zvuku.
- Minimálního poklesu, kdy má začít pípat.
- Minimálního stoupání, kdy má začít pípat.
- Kalibrace posunu.
- Kalibrace rozsahu (a posunu).

Obr. 1. Schéma hlavní části varia



Obr. 2. Schéma komunikačního rozhraní varia

Technické údaje

Senzor: Motorola MPXH6115, 15 až 115 kPa, 0,5 až 4,5 V.
Rozlišení: 18 bitů, 4 V, teoretické rozlišení výšky 5 cm.
Obsluha: spínač, 4 tlačítka, displej LCD 2x 8 znaků.
Připojení k PC: USB.
Napájení: baterie 9 V.
Odběr proudu: 10 mA.
Rozměry: 150 x 80 x 35 mm.
Stoupání a klesání: -10 m/s až 10 m/s (dál už neměří).

Popis funkce

Nadmořskou výšku lze určit z tlaku vzduchu. Tlak s rostoucí nadmořskou výškou klesá. Výšku lze pak určit podle vzorce:

$$h = 7998.\ln(p_{REF}/p) - h_{REF}, \ [\text{m, Pa}]$$

kde p_{REF} je tlak v referenční výšce a h_{REF} je referenční výška. Pokud tedy známe tlak v referenční výšce, můžeme určit i tlak kdekoli jinde. To znamená, že bychom před letem museli znát například tlak přepočtený na hladinu moře, kde referenční výška je nulová. Naštěstí lze tento vzorec obrátit a vario samozřejmě změří tlak. Pokud známe současnou výšku (místo startu nebo přistání), která je většinou známa, známe tlak v dané výšce a je možné vypočítat tlak přepočtený na hladinu moře, který je základem pro další výpočty.

Základem běžného varia je tlakový senzor. V tomto případě jsem použil snadno dostupný senzor od firmy Motorola MPXH6115A6U, který stojí okolo 400 Kč a je nejdražší součástí varia. Napětí ze senzoru je převáděno do digitální podoby 18bitovým převodníkem A/D firmy Microchip a dále přes I²C sběrnici připojen do mikropočítače PIC18F242.

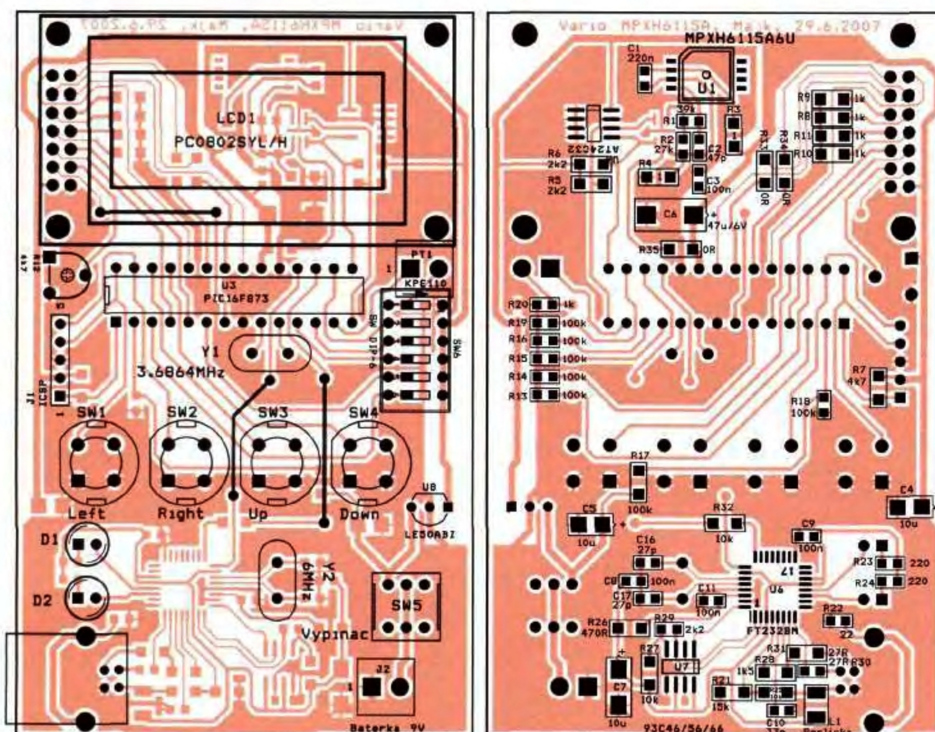
Napětí z tlakového čidla je v rozsahu 0 až 5 V a rozsah převodníku A/D je 0 až 2,048 V, proto bylo nutné napětí přivést na dělič. Vzniklá nepřesnost (odlišný poměr odporového děliče) nijak nevadí, protože vario je potřeba stejně kalibrovat.

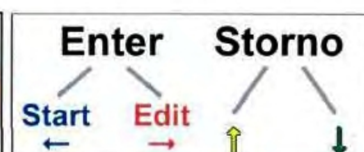
Informace jsou zobrazovány na displeji LCD 2x 8 znaků a ukládány do paměti EEPROM 24C512. Zvuková signalizace je realizována pomocí piezočlenu (nesmí mít vestavěný oscilátor). Pro ovládání slouží čtyři tlačítka, jejichž současný stisk umožňuje provést další akce. Ke čtení záznamu letu pomocí PC byl použit převodník firmy FTDI FT232BM (lze použít i starší verze, např. BL). Obvod FT232 je plně napájen z USB portu a nespotřebovává energii z baterie varia.

Bez programu pro mikropočítač by vario nemohlo fungovat. Každých 500 ms se změří tlak a spočítá se výška. Pokud jsou splněny podmínky pro akustickou signalizaci (minimální pokles nebo vzestup), je nastartováno generování zvuku. Samotné změny zvuku a ukončení jsou realizovány v přerušení. Dále se na displeji zobrazí potřebné údaje a případně se do paměti EEPROM uloží aktuální výška. Vario se ovládá čtyřmi tlačítky, jejichž význam závisí na aktuálním stavu displeje. Některá tlačítka v kombinaci slouží jako další funkce. Celkem je k dispozici 6 kombinací (zvětšit, zmenšit, vlevo, vpravo, potvrzení a storno), kterými je možné snadno zadat hodnoty a zvolit funkce.

Zápis do paměti začíná vždy hlavičkou, ve které je uvedena délka záznamu (ta se nastavuje až při začátku nového záznamu), tlak ve výšce při hladině moře, výška startu a doba ukládání. Vzhledem k tomu, že vario je kdykoliv možné vypnout bez regulérního ukončení záznamu, musí se nejdříve celá paměť vymazat, čímž se do paměti uloží hodnoty FFFF. Pokud se při čtení výšky přečte hodnota FFFF, je zřejmé, že zde zápis končí a dále je volná paměť. Stejný způsob se využívá při nalezení nového místa zápisu na počátku ukládání.

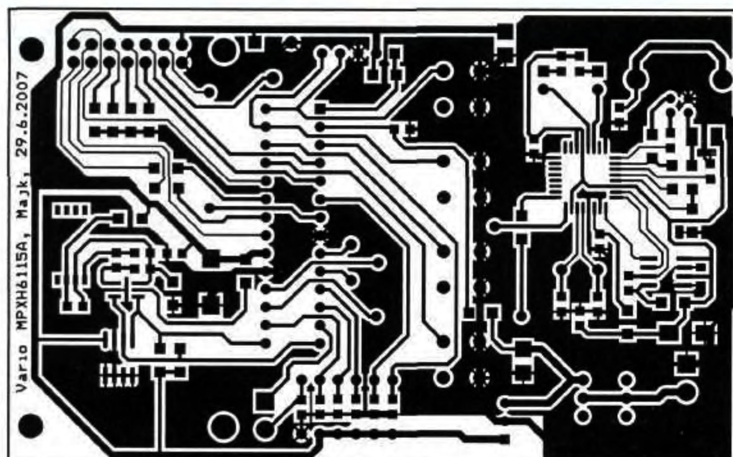
Kromě standardního čtení paměti umožňuje vario předávat tlak, tlak přepočtený na hladinu moře a výšku „startovačky" přes USB port nadřazenému zařízení. To umožňuje snadné připojení např. k PC nebo PDA, musíte si ovšem napsat vlastní software pro toto zařízení.





Obr. 4. Štítek přístroje





Obr. 3. Deska s plošnými spoji

Změny

Oproti obrázkům jsem změnil páčkový spínač na tlačítkový, protože v praxi jsem zjistil, že jsem mnohdy o něj zavadil a tak přístroj vypnul. Drátové propojky na spodní straně v uveřejněné podobě neexistují a vyrábět si druhé vario jen kvůli fotografii se mi nechtělo. Piezoměnič doporučuji umístit na čelní stranu, aby byl lépe slyšitelný. LED D1 a D2 nemusí být osazeny. Indikují jen přenos RX a TX při použití USB. U6 může být i FT232BL.

Seznam součástek

R1	39 kΩ, SMD 0805
R2	27 kΩ, SMD 0805
R3, R4	1 Ω, SMD 1206
R5, R6	2,2 kΩ, SMD 1206
R7	4,7 kΩ, SMD 1206
R8 až R11	1 kΩ, SMD 1206
R12	4,7 kΩ, PT6VK005
R13 až R16, R18, R19	100 kΩ, SMD 0805
R17	100 kΩ, SMD 1206
R20	1 kΩ, SMD 0805
R21	15 kΩ, SMD 1206
R22	22 Ω, SMD 0805
R23, R24	220 Ω, SMD 0805
R25, R27, R32	10 kΩ, SMD 1206
R26	470 Ω, SMD 1206
R28	1,5 kΩ, SMD 1206
R29	2,2 kΩ, SMD 0805
R30	27 Ω, SMD 0805
R31	27 Ω, SMD 1206
R33 až R35	0 Ω, SMD 1206
C1	220 nF, SMD 0805
C2	47 pF, SMD 0805
C3, C8, C9, C11	100 nF, SMD 0805
C4, C5	10 µF/6 V, SMD 3528 (B)
C6	47 µF/6 V, SMD 7343 (D)
C7	10 µF/10 V, SMD 6032 (C)
C10	33 nF, SMD 0805
C16, C17	27 pF, SMD 0805
L1	perlička SMD 1210 nebo 1 Ω rezistor
D1, D2	LED, 3 mm
LCD1	PC0802SYL/H, PC0802A
U1	MPXH6115A6U, SSOP
U2	MCP3421, SOT23-6
U3	PIC16F873, DIP
U4	AT24LC512, SMD
U6	FT232BM, TQFP
U7	93C46/56/66, SMD
U8	LE50, TO92
Y1	3,6864 MHz, HC49/Nízký
Y2	6 MHz, HC49/Nízký
SW1 až SW4	tlačítko P-DT6XX (red, green, blue, yellow)
SW5	spínač P11SA nebo P-B170G
SW6	SW DIP-6
J1	lámací lišta, 5 vývodů
J3	USB1x90B PCB
PT1	KPE110
Krabička	KP33

Většinu součástek lze koupit v GM, displej PC0802 SYL/H je z GES pod označením CM 0820-STN-LY. Většinu součástek (nebo ekvivalenty) lze objednat také u firmy Farnell nebo RS components.

(Dokončení příště)



Jednoduchý můstkový měnič 12 V/230 V/100 W

Jan Horký



Tento jednoduchý měnič slouží jako zdroj napětí 230 V/50 Hz v místech, kde není k dispozici rozvodná síť. Může napájet kompaktní zářivky i obyčejné trubicové zářivky s tlumivkou, holicí strojky, nabíječky na telefony a kamery, zařízení spotřební elektroniky, včetně notebooků.

Hlavní předností měniče je to, že nevyžaduje transformátor s dvojitým sekundárním vinutím, který se obtížně shání. Běžně lze koupit transformátor 230/12 V. S takovým převodem bude měnič také pracovat, avšak nedosáhne plného výkonu a stabilizace výstupního napětí 230 V nebude dobrá. Stačí malá úprava - odvinout pár závitů ze sekundárního vinutí, až bude transformátor dávat po připojení na síť pouze 10 V. Nemusí se přitom ani rozebírat, někdy to ani nelze, postačí těch několik závitů prostrkat mezerou mezi cívkou a jádrem, u toroidu je to ještě snadnější a je to nutná úprava.

Tranzistory můstku střídavě přepínají jedno sekundární vinutí 10 V. V zapojení nebyl použit krystalový oscilátor 50 Hz, neboť většina spotřebičů má uvedenu na výrobním štítku frekvenci 50 - 60 Hz. Stabilizace výstupního napětí je vyřešena tranzistorem T4 a jeho ovládacím obvodem. Pokud se vlivem zátěže zmenší výstupní napětí, tranzistor T5 tvořící dělič napětí s trimrem a rezistorem R5 se více uzavře. Zvýší se napětí na bázi T4, který se naopak více otevře, zmenší se na něm úbytek napětí pro můstek a výstupní napětí se dorovná na úroveň zadanou trimry P1, P2. Vše funguje také naopak.

Na desce s plošnými spoji je nutné převrtat některé otvory vzhledem k tloušťce vývodu součástky, např. výkonových tranzistorů, pojistkových plíšků, svorek, trimrů. Silové spoje je potřeba tlustě pocínovat vzhledem k velkým procházejícím proudům. Výkonové tranzistory se na chladič přišroubují přes slídové podložky a pod hlavu šroubků se navlečou plastové izolační kroužky. Chladič obsažený ve stavebnici je vhodný do výkonu max. 50 W, na 100 W se k duralovému chladiči L musí přišroubovat malé žebro.

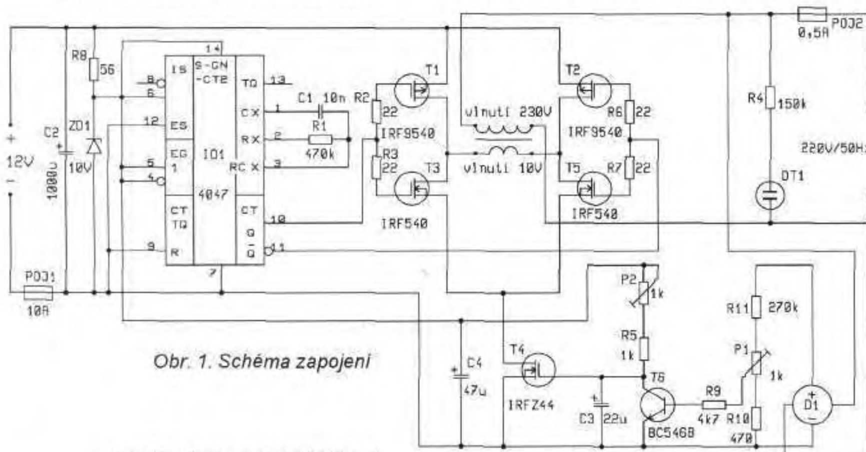
Při oživení se oba trimry se nastaví do střední polohy. Po připojení 12 V z akumulátoru se změří výstupní napětí a trimrem P1 se nastaví asi 225 V, připojí se zátěž, nejlépe žárovka 230 V/40 W nebo 100 W podle velikosti transformátoru a změna napětí se dorovná trimrem P2. Žárovka se odpojí a případná změna napětí se znovu zkoriguje trimrem P1. Trimry se navzájem mírně ovlivňují, ale nastavení je velmi snadné, je možné dosáhnout změny výstupního napětí ze stavu naprázdno do plné zátěže v rozsahu 3 až 5 V. Po zahřátí chladiče asi na 60 °C se výstupní napětí zmenší na 220 V, je to způsobeno strukturou použitých tranzistorů V-MOS, u kterých se stoupající teplotou vzrůstá odpor kanálu. Při provozu naprázdno se zahřívá T4, neboť „pálí" asi 2 V z napájecího napětí pro můstek v rámci výše popsané stabilizace. Při plném výkonu je T4 „tvrdě" sepnut s úbytkem jen pár set mV, zahřívá se minimálně, největší teplota vzniká na tranzistorech s vodivostí P - T1, T2. Tato stabilizace se dobře uplatňuje v rozsahu napájecího napětí 10,5 až 14 V.

Seznam součástek

R1	470 kΩ
R2, R3, R6, R7	22 Ω
R4	150 kΩ
R5	1 kΩ
R8	56 Ω
R9	4,7 kΩ
R10	470 Ω
R11	270 kΩ
P1, P2	1 kΩ, stojatý trimr
C1	10 nF/MKT
C2	1000 µF/16 V
C3	22 µF/50 V
C4	47 µF/25 V
ZD1	10 V/1,3 W
IO1	4047
T1,T2	IRF9540
T3,T5	IRF540
T4	IRFZ44
T6	BC546B
D1	B380C1000DIL
Pojistkový plíšek, 4 ks	
POJ1	10 A
POJ2	0,5 A
Doutnavka	
Svorka dvojitá, 4 ks	
Objímka DIL14	
Slídová podložka TO-220, 5 ks	
Plastový kroužek IB1, 5 ks	
Šroub M3x 10 + matky, 5 ks	
Chladič, dural, L30 x 30 x 90 mm	

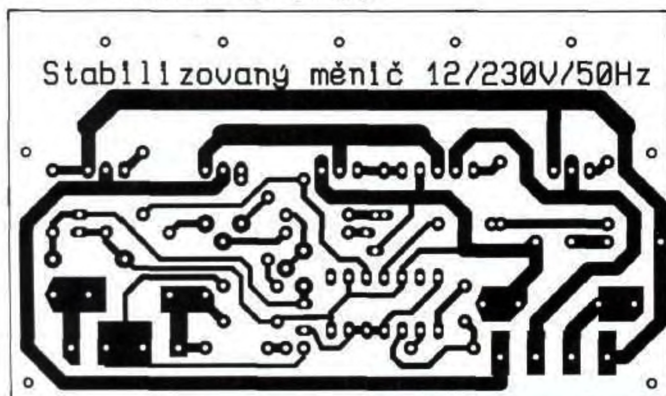
Kompletní stavebnici (i chladič, pouze transformátor není součástí stavebnice) si lze objednat za 490,- Kč včetně DPH na adrese: Jan Horký-elektrosoučástky; K Haltýři 6, 594 01 Velké Meziříčí; component@volny.cz; tel. 776 853 844.

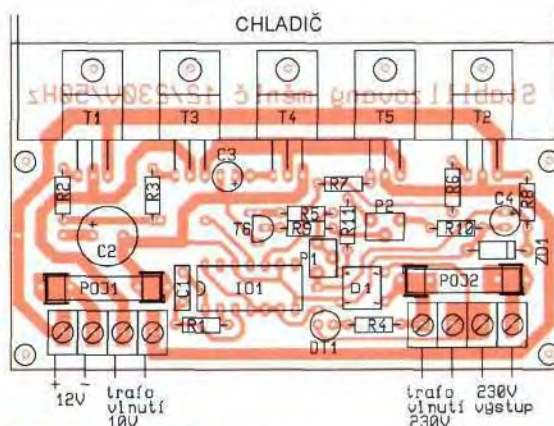
Po dohodě lze dodat i sestavený a oživený měnič.



Obr. 1. Schéma zapojení

Obr. 2. Deska s plošnými spoji





Generátor impulsů GP1v2

Slavomír Turoň, Miroslav Poledník



Generátor impulsů GP1v2 je řízen mikroprocesorem, který je galvanicky odděleným převodníkem RS232 spojen s nadřízeným PC. Veškeré parametry, spouštění a relé přepínající výstupy jsou řízeny programem v PC. Pro výstup DC/AC je výstupní napětí indikováno na obrazovce PC.

Technické údaje

Nastavení délky impulsu LOW: 1 µs až 999 s.
Nastavení délky impulsu HIGH: 1 µs až 999 s.
Repeat (opakování impulsů): 0 až 50 000 (pokud je nastavena 0, jsou na výstupu impulsy trvale do ukončení STOP).
SYNC (nastavení prodlevy před impulsy): 1 µs až 999 ms.
Výstupy: TTL, DC/AC 1,2 až 24 V/100 mA, synchronizační impuls 2 µs.
Vstup: TRIG (startovací impuls).

Popis zapojení

Blokové schéma generátoru je na obr. 1. Základ generátoru tvoří mikroprocesor IO1 (obr. 2). Výstup impulsů (pin RB2) je přes invertor a tvarovač (IO3) veden na výstup TTL a na zesilovač (rezistory R17 až R23, tranzistory T4, T5 a T6). Relé Re3 přepíná polaritu signálu. Re1 přepíná výstup zesilovače mezi stejnosměrně vázaným nebo střídavě vázaným přes kondenzátory C3 a C4. Mezi výstupem výkonovým a TTL přepíná relé Re2. Před invertor je zapojena indikační LED výstupu.

Polaritu synchronizačního impulsu SYNC lze zvolit jumperem na konektoru J2. Na výstupu je zařazen dělič R14 a R15.

Signál ze vstupu TRIG je přes ochranný obvod R12, D4 a D5 veden na invertor se Schmittovým klopným obvodem, který signál tvaruje. Jumperem J1 můžeme nastavit spouštění sestupnou nebo vzestupnou hranou impulsu. Pull-up rezistor R13 připojíme pájecími ploškami PP buď na kladné napájecí napětí *Ucc*, nebo zem GND podle uvažovaného připojení vstupu. Ukázka odezvy generátoru na synchronizační impuls je na obr. 3.

Děličem z rezistorů R25, R26 a odporového trimru TR1 snímáme napájecí napětí výstupu zesilovače impulsů. Přepínací relé Re1 až Re3 jsou spínána tranzistory T1, T2 a T3. Na tranzistory jsou připojeny ochranné diody D1 až D3.

Zapojení obvodu pro komunikaci přes rozhraní RS232 je na obr. 4. Využívá obvod MAX232 (IO4) s kondenzátory C5 až C8. Galvanické oddělení je zajištěno optočleny IO5 a IO6 s příslušnými obvodovými prvky.

Zdroj (obr. 5) je na vstupní síťové straně odrušen tlumivkami TL1 a TL2 a kondenzátorem C22. Po usměrnění a vyhlazení (D7 až D10, C9 až C11) je obvodem IO7 a kondenzátory C13 až C17 stabilizováno napájecí napětí procesorové části. Stabilizátor LM317 (IO8) a příslušné obvodové prvky tvoří nastavitelný zdroj pro napájení výkonového zesilovače impulsů. Pro napájení galvanicky oddělené části komunikace RS232 je použit IO9 – – miniaturní modul spínaného DC/DC zdroje.

Konstrukce a osazení

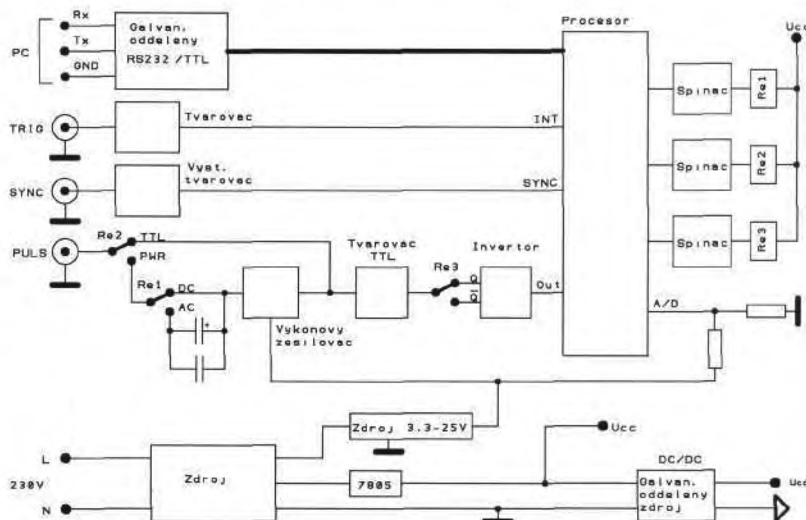
Součástky jsou běžného typu, označení v seznamu součástek je podle katalogu GM Electronic. Procesor je vhodné umístit do objímky (není v seznamu součástek). Na obr. 6 je motiv desky s plošnými spoji strany top a bottom, osazení desky s indexy součástek je na obr. 7.

Popis SW pro PC

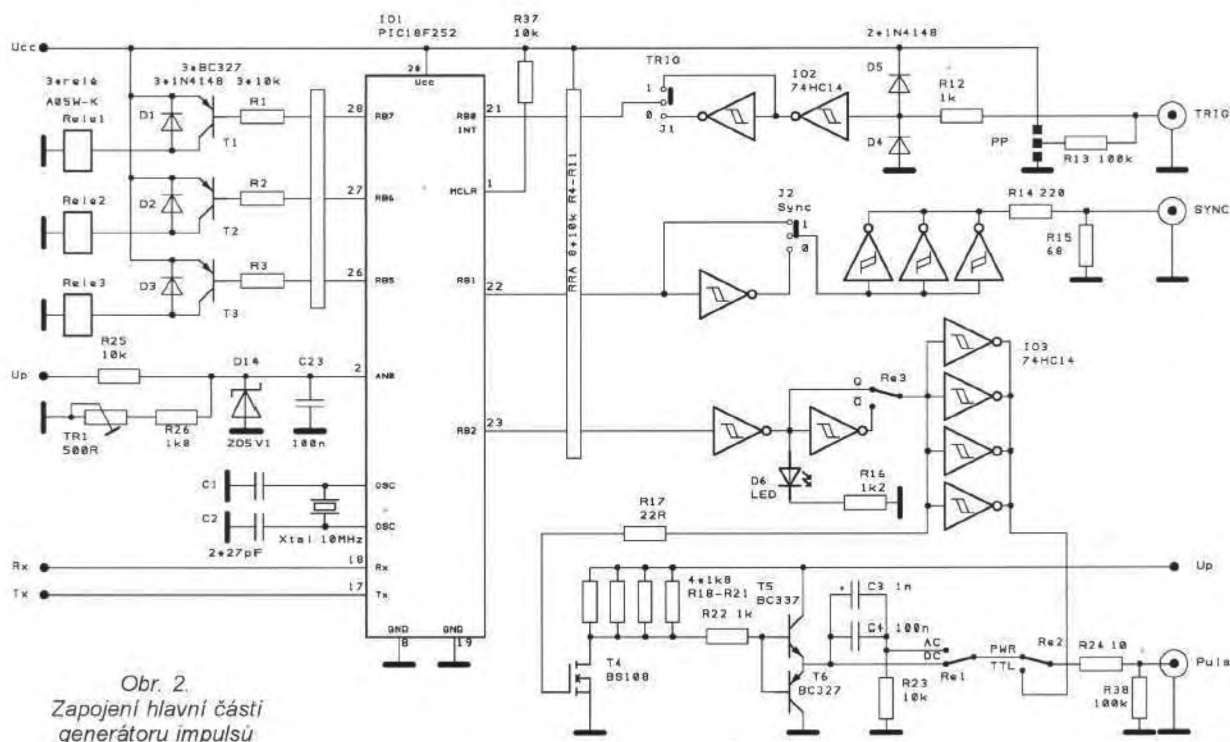
V okně *Puls_High* nastavíme délku impulsu v úrovni HIGH. Délku impulsu v úrovni LOW nastavíme v okně *Puls_Low*.

V okně *Sync* nastavíme u synchronizačního impulsu (2 µs) prodlevu, po které následují impulsy. To je vhodné u měření, pokud potřebujeme zjistit akci bezprostředně před impulsy. Dobu prodlevy můžeme nastavit v rozsahu 1 µs až 999 ms. Zatržením okénka *Puls+SYNC* umístíme synchronizační značku jak na výstup synchronizačních impulsů, tak na výstup impulsů. Pokud zatrhneme okénko *Trig*, impulsy se po startu negenerují, čeká se na externí spouštěcí signál Trig.

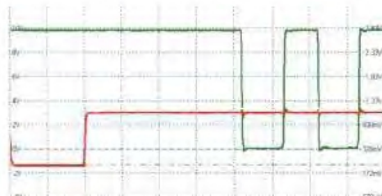
V okně *Out* zatrhneme požadovaný výstup impulsů a počet opakování v okně *Repeat*. Lze zadat číslo 0 až 50 000, přičemž zadáte-li 0, budou na výstupu impulsy trvale. U výstupů DC a AC nastavíme amplitudu výstupních impulsů potenciometrem P1 v generátoru podle údaje v okně *V Puls*.



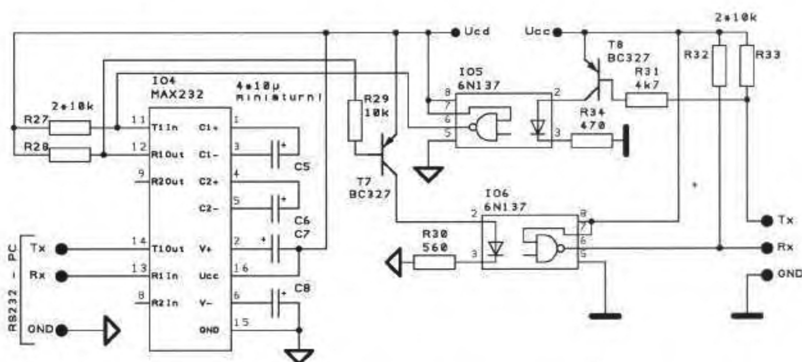
Obr. 1. Blokové schéma generátoru impulsů



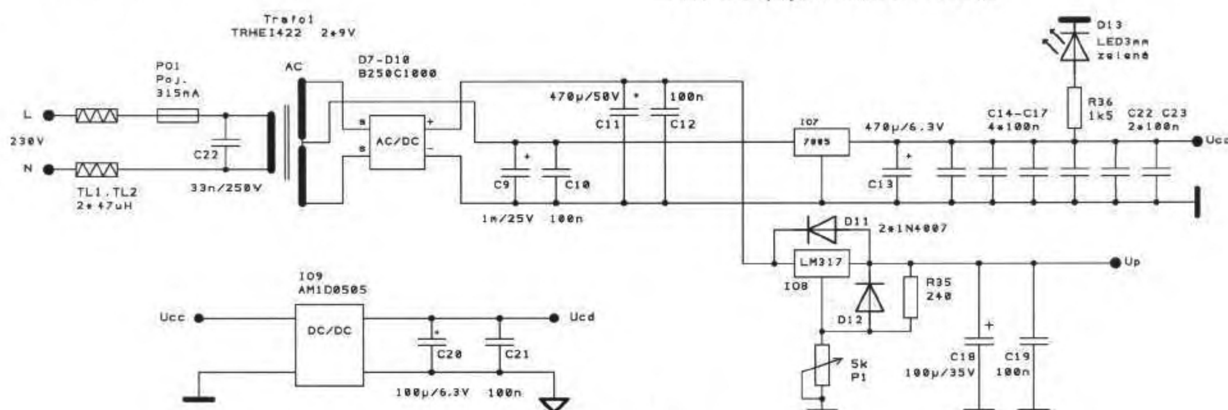
Obr. 2. Zapojení hlavní části generátoru impulsů



Obr. 3. Ukázka generovaných impulsů. Nastavení: Puls_LOW = 1 µs, Puls_HIGH = 1 µs, SYNC = 4 µs, OUT DC. Zelená křivka je výstup impulzů, červená synchronizace



Obr. 4. Zapojení rozhraní RS232



Obr. 5. Napájecí zdroj generátoru impulsů

Zatrhávacím políčkem Invert zvolíme inverzi výstupu impulsů.

V nastavení Port Seting zvolíme požadovaný port COM. Políčka Rx a Tx indikují komunikaci s přístrojem. Pokud svítí GP2 not respond, komunikace nepracuje správně.

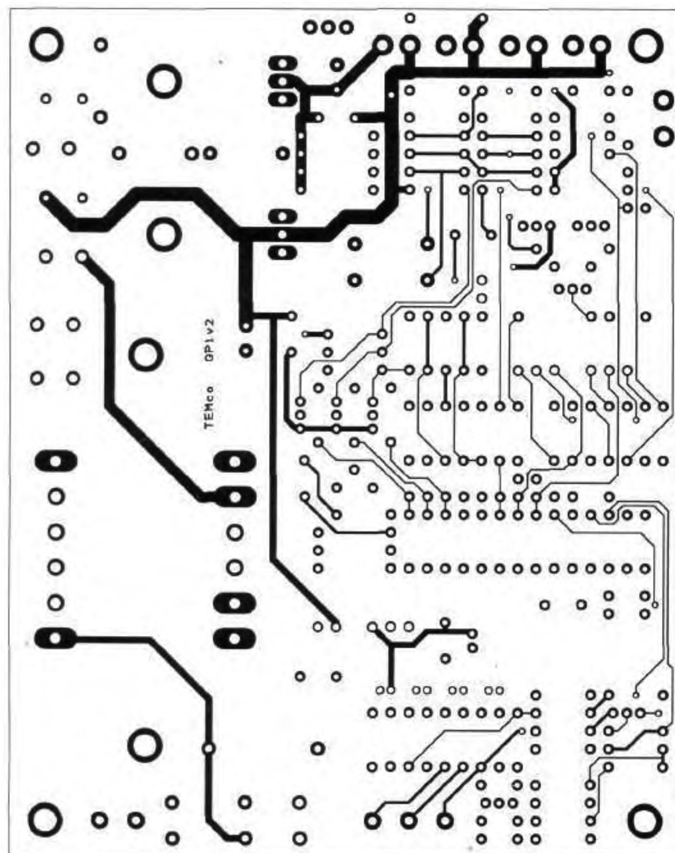
Nastavení zapíšeme tlačítkem Write, tlačítkem Read vyčteme aktuální údaje z přístroje. Generování impulsů spustíme a zastavíme tlačítkem Start/Stop.

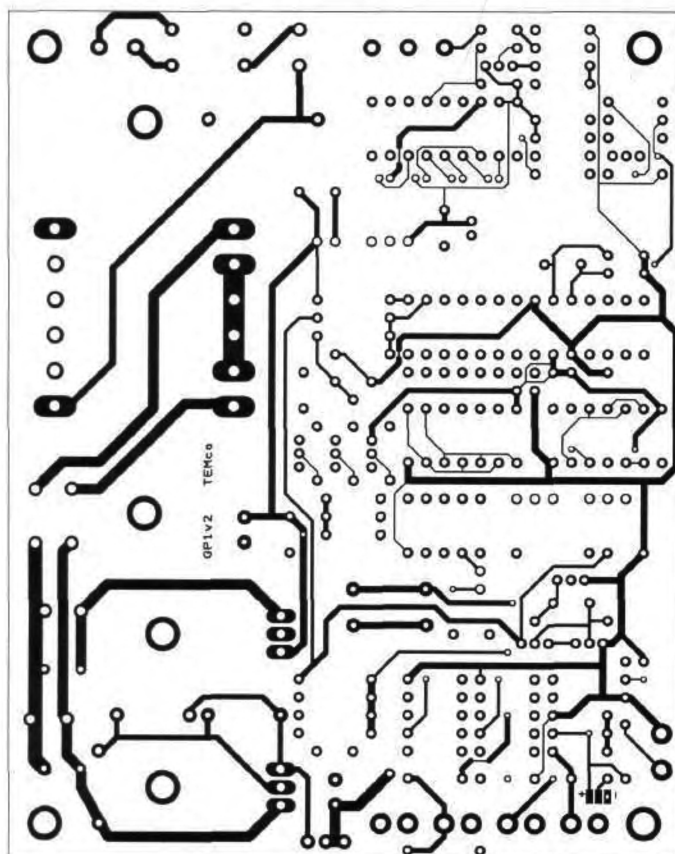
Ovládací okno programu na PC si můžete prohlédnout na obr. 8.

Oživení a nastavení

Přístroj nemá žádné záludnosti, po pečlivém osazení by měl pracovat ihned po zapnutí.

Nastavení spočívá v nastavení trimru TR1. Vzhledem k tomu, že ze-





Obr. 6. Deska s plošnými spoji generátoru impulsů

silovač DC a AC na výstupu je tvořen emitorovými sledovači, je amplituda impulsů proti napájecímu napětí *Un* i proti GND menší asi o 0,7 V. Potenciometrem P1 nastavíme napětí zdroje např. 12 V a trimrem TR1 nastavíme údaj *Puls value* na PC na 11,3 V. Tím je nastavení skončeno.

Poznámky z provozu a měření

1. Při měření osciloskopem s kompenzovanou sondou je výstupní signál TTL v pořádku. Pokud však propojíme generátor s osciloskopem přímým nekompenzovaným kabelem s konektory BNC, objeví se zákmity na hranách impulsů. Ty odstraníme tak, že na IO3 připájíme mezi piny *6* a 7 kondenzátor 1 nF.

2. Pro dobrý přenos nízkých kmitočtů byla zvolena kapacita vazebního kondenzátoru C3 poměrně velká. Vlivem většího stejnosměrného svodu tohoto kondenzátoru se při zátěži s větší impedancí objeví na výstupu stejnosměrné napětí. Navrhuji proto zmenšit kapacitu kondenzátoru C3 na 220 µF (25 V) a odpor rezistoru R23 zmenšit na 4,7 kΩ.

Seznam součástek

Rezistory

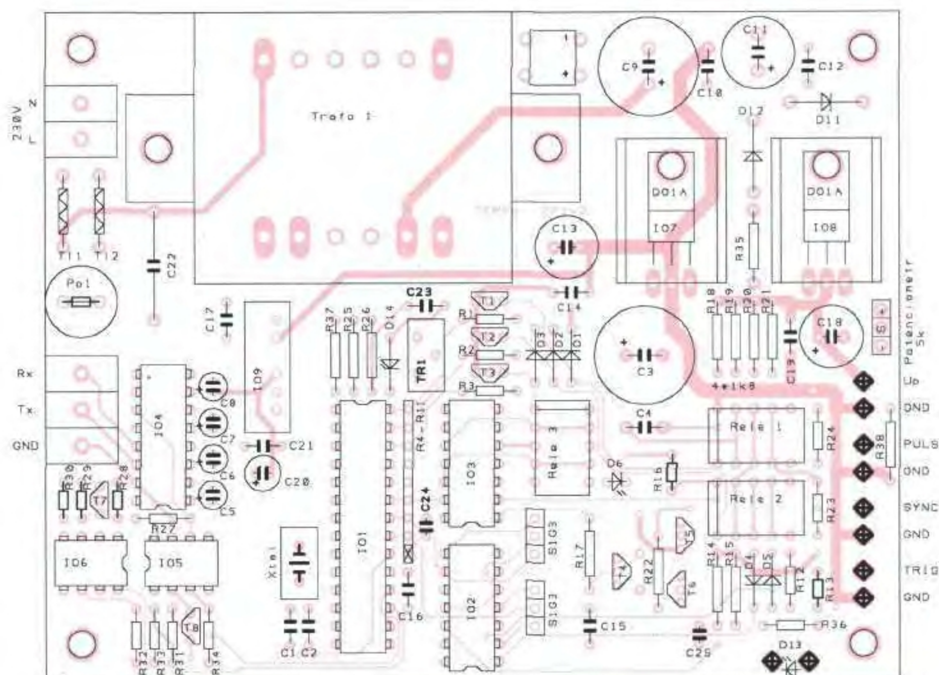
R1, R2, R3, R23, R27, R28, R29, R32, R33	10 kΩ, 0,4 W
R4 až R11	8x 10 kΩ, rez. síť RRA
R12	1 kΩ, 0,4 W
R13	100 kΩ, 0,4 W
R14	220 Ω, 0,6 W
R15	68 Ω, 0,6 W
R16	1,2 kΩ, 0,4 W
R17	22 Ω, 0,6 W
R18 až R21, R26	1,8 kΩ, 0,6 W
R22	1 kΩ, 0,6 W
R24	10 Ω, 0,6 W
R25, R37	10 kΩ, 0,6 W
R30, R34	560 Ω, 0,4 W
R31	4,7 kΩ, 0,4 W
R35	240 Ω, 0,6 W
R36	1,5 kΩ, 0,4 W
R38	100 kΩ, 0,6 W
TR1	1 kΩ, trimr 64Y
P1	5 kΩ/A, potenciometr

Kondenzátory

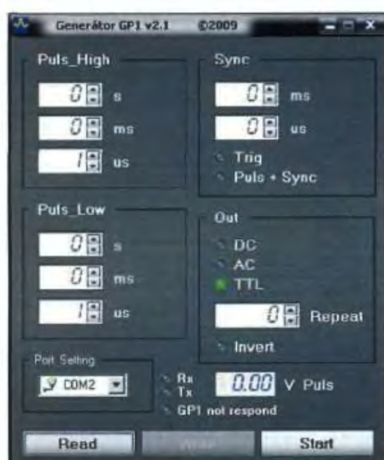
C1, C2	27 pF
C3, C9	1 000 µF/25 V
C4, C10, C12, C14 až C17, C19, C21, C22, C24, C25	100 nF
C5 až C8	10 µF/25 V, miniaturní
C11	470 µF/50 V
C13	470 µF/6,3 V
C18	100 µF/35 V
C20	100 µF/6,3 V
C23	33 nF/250 VAC

Polovodičové součástky

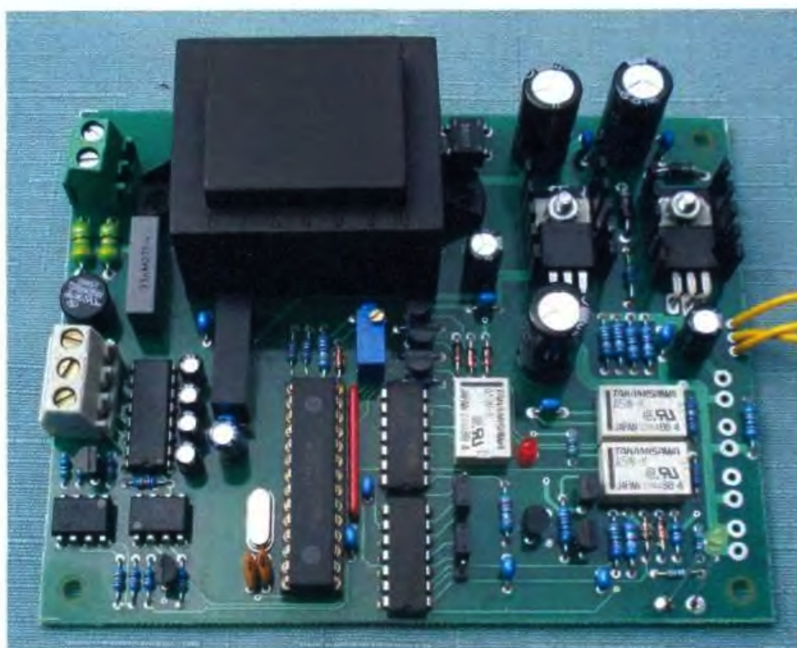
D1 až D5	1N4148



Obr. 7. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji gnerátoru impulsů



Obr. 8. Ovládací okno programu PC



Obr. 9. Fotografie osazené desky generátoru

D6	LED 3 mm, červená
D7 až D10	B250C1000
D11, D12	1N4007
D13	LED 3 mm, zelená
D14	Zener. dioda 5,1 V/0,5 W
T1, T2, T3, T6, T7, T8	BC327
T4	BS108
T5	BC337
IO1	PIC18F252
IO2, IO3	74HC14
IO4	MAX232
IO5, IO6	6N137
IO7	7805
IO8	LM317
IO9	S7U0505A

Ostatní

Xtal	10 MHz, krystal miniat.
Po1	160 mA, pojistka radiální
TL1, TL2	47 μH, tlumivka FASTRON
J1, J2	lámací kolík S1G3
Trafo1	transformátor 2x 9 V/6 VA
Re1 až Re3	A05W-K

2x chladič DO1a
svorkovnice MV253/5,08 - 1 ks
svorkovnice MV252/5,08 - 1 ks
Deska s pl. spoji GP1v2

Relé a DC/DC zdroj dodává firma ECOM, svorkovnice a skříň CAB220 firma ENIKA.

Dodáváme naprogramovaný procesor, desky s plošnými spoji, můžeme dodat i relé, či kompletní stavebnici. Informace na *www.st-temco.cz*, dotazy na *temco@centrum.cz*.

Literatura

[1] Katalogový list mikrokontroléru PIC18F252: *http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39564c.pdf*.

[2] Generátor impulsů - GP100. Amatérské radio 12/1999, s. 2.

[3] *Bečka, R.:* Impulzný generátor 1 Hz – 1 MHz. Praktická elektronika 02/1996, s. 16.

[4] Katalog GM Electronic

Tester modelářského serva

Přípravek se připojuje na sériový port PC a umožňuje otestovat serva a regulátory motorů, které jsou ovládány stejným signálem jako serva, programem v PC.

Tester používám především pro serva a regulátory po havárii modelu, vyzkoušet můžete i serva nová. Přípravek si neklade za cíl konkurovat továrním testerům, slouží hlavně pro rychlou kontrolu stavu serva. Návod může posloužit i jako inspirace pro vlastní tvorbu.

Popis přípravku

Vlastní přípravek je umístěn přímo v krytu konektoru sériového portu. Z portu jsou využívány pouze signály GND a TXD. Výstup je připojen na jednořadý konektor s roztečí 2,54 mm, na který je přivedeno i napájecí napětí pro testované servo. Schéma zapojení je velice jednoduché (obr. 1), celý přípravek se skládá pouze ze dvou součástek: rezistoru s odporem 10 kΩ a Zenerovy diody. Pro servo s napájecím napětím 5 V je použita Zenerova dioda s napětím 4,7 V. Pokud je servo napájeno jiným napětím, použijte Zenerovu diodu s přibližně stejným napětím. Napětí signálu z výstupu TXD se Zenerovou diodou D1 zmenší na velikost vhodnou pro řízení serva.

Popis testu serva

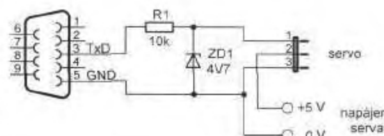
Počítač je v tomto přípravku využit jako zdroj impulsů s délkou 1 a 2 ms. Po připojení serva k napájení a přípravku zapneme zdroj a na počítači spustíme program. Zadáme parametry a již můžeme sledovat chod serva z jedné krajní polohy do druhé. Při testu doporučuji připojit i ampérmetr a měřit odběr proudu serva při přejíždění z jedné polohy do druhé.

Popis programu

Program *test.exe* je odladěn v Turbo Pascalu a umístěn v adresáři SERVO. Lze ho spustit na počítačích s operačním systémem MS-DOS, Windows 95 a 98 z příkazové řádky. V případě Windows 95 a 98 lze při startu (restartu) počítače stiskem klávesy F8 zvolit pouze DOS. Program lze z příkazové řádky spustit i pod OS Windows 2000, NT a XP. Ke spuštění programu lze použít i starší počítač bez pevného disku, pokud má disketovou mechaniku. Pak stačí na disketu nahrát systém MS-DOS a program test.exe. Program si můžete stáhnout na *http://www.aradio.cz*.

Po spuštění programu zvolíme port COM s připojeným přípravkem stiskem klávesy 1 až 4. Po volbě portu zadáme počet impulsů a stiskneme klávesu Enter. Po jejím stisku se již servo bude pohybovat z jedné krajní polohy do druhé, dokud nestiskneme mezerník (Space) nebo Esc. Stiskneme-li Space, můžeme zadat nový počet impulsů, odzkoušeno mám maximálně 500. V případě, že stiskneme Esc, program se po dopočítání zadaného počtu impulsů ukončí. Zadáte-li počet impulsů od 1 do 50, servo přejíždí z jedné krajní polohy do druhé. Pokud zadáváme číslo 100 a větší, servo v každé krajní poloze po určitou dobu setrvá a pak přejíždí do druhé krajní polohy.

Vlastimil Vágner

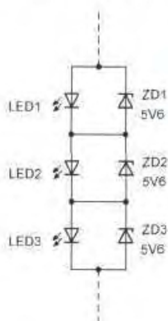


Obr. 1. Zapojení testeru

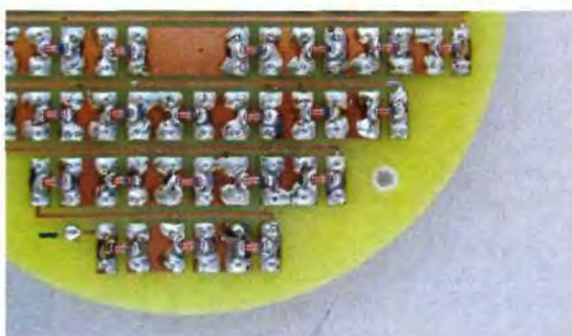
Úprava pro zvýšení spolehlivosti „LED žárovky" z PE 5/2009

Krátce po otištění článku a po několika měsících provozu přestala „LED žárovka" popsaná v článku svítit. Některá z LED ztratila uvnitř pouzdra kontakt a obvod s LED se přerušil. Následná kontrola nic neodhalila, při zkoušení skupin LED zdrojem s menším napětím se zdály všechny LED v pořádku a po zašroubování do objímky opět všechny svítily. Po krátké době se závada opakovala s tím, že se obvod přerušoval nepravidelně. Když LED nesvítily, nabil se filtrační kondenzátor zdroje na napětí téměř 300 V. Nepravidelné přerušování a spojování vadného kontaktu způsobilo, že LED vydávaly intenzivní záblesky, což jim zcela jistě příliš neprospívalo. Zpočátku se zdálo, že odhalit vadnou LED bude velmi obtížné. Problém jsem nakonec vyřešil tak, že jsem paralelně ke každé LED připojil Zenerovu diodu, viz obr. 1. Přeruší-li se LED, protéká proud přes Zenerovu diodu a ostatní LED nadále svítí. Celkové napájecí napětí se zvětší jen nepatrně a napájecí proud ostatních LED se téměř nezmění. Zenerova dioda musí být na takové napětí, aby jí při běžném provozu protékal zanedbatelný proud. Protože Zenerovy diody pro malá napětí mají poměrně oblé koleno voltampérové charakteristiky, použil jsem Zenerovy diody pro napětí 5,6 V. Při napětí 3,5 V protékal Zenerovou diodou proud menší než 20 μA. Po této úpravě již bylo velmi snadné odhalit vadné LED – v mém případě dokonce 2. Popsanou úpravou se významně zvýší spolehlivost svítidla. Při přerušení jedné nebo několika LED svítí ostatní dále. Vadné LED stačí označit lihovým fixem, vyměnit je můžete později. Tuto úpravu můžete použít na jakoukoli „LED žárovku" se sériově zapojenými LED. Je potřebná zvláště tehdy, jsou-li použity levné, nepříliš kvalitní LED. Při proudu LED 30 mA vznikne na Zenerově diodě s napětím 5,6 V ztráta asi 170 mW, postačí tedy ZD se ztrátovým výkonem 0,35 nebo 0,5 W. V mém případě jsem použil SMD diody BZV55C5.6, které jsem připájel zespodu na desku s LED (obr. 2).

Jaroslav Belza



Obr. 1. Připojení Zenerových diod k LED



Obr. 2. Fotografie desky s LED s připájenými Zenerovými diodami

LightControl LC4

Modulový zdroj pro sekvenční řízení LED

Jan Aišman

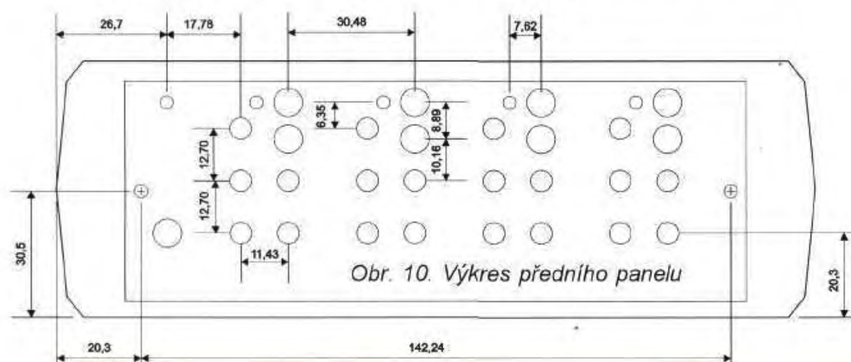
(Dokončení)

Jako první si popíšeme společný modul řídicí jednotky.

Společná část zdroje „modul 0" je značena s indexem 500. Jednotlivé moduly 1 až 4 pak s indexem 100, 200, 300 a 400.

Síťové napětí je přivedeno na šroubovací svorkovnici X501. Hlavní spínač na zadním panelu je zapojen na svorkovnici X502. Následuje transformátor 230/2x 12 V, 4,5 VA TR501 zapojený přes pojistku F501, dále dva usměrňovací můstky B501 a B502 zapojené do série, filtrační kondenzátory C506 a C508 a stabilizátor 10 V V501. Do společného bodu rezistoru R503 a kondenzátoru C501 jsou připojeny vstupy RES všech časovačů a zároveň přes oddělovací diodu D501 a rezistor R507 tlačítko aktivace zdroje umístěné na předním panelu. Tlačítko aktivace v poloze „vypnuto" připojí rezistor R503 na zem. Po zapnutí se z malým zpožděním objeví napájecí napětí na vstupech reset časovačů, tím je připraví k aktivaci. Operační zesilovač Q501D spolu s rezistory R501 a R504 tvoří umělý střed napájení +VREF. Tento střed je nesymetrický z důvodu rozdílného saturačního napětí operačních zesilovačů vůči napájecímu napětí. Operační zesilovač Q501C je zapojen jako komparátor a spolu s rezistory R502, R505, kondenzátory C503, C507 a tranzistorem T501 slouží jako startovací obvod. Ve vypnuté poloze tlačítka aktivace je neivertující vstup operačního zesilovače přes oddělovací diodu D502 a rezistor R507 připojen na zem. Po zapnutí tlačítka se nabíjí C503, po překročení napětí +VREF překlopí komparátor Q501C a přes kondenzátor C507 na okamžik sepne tranzistor T501. Tím se vygeneruje startovací puls pro první časovač. Součástky okolo operačního zesilovače Q501A a Q501B tvoří spolu s ním generátor pilového kmitočtu. Pilový kmitočet se odebírá z běžce trimru PT501.

Moduly 1 až 4 jsou stejné, popíšeme si tedy jen jeden.

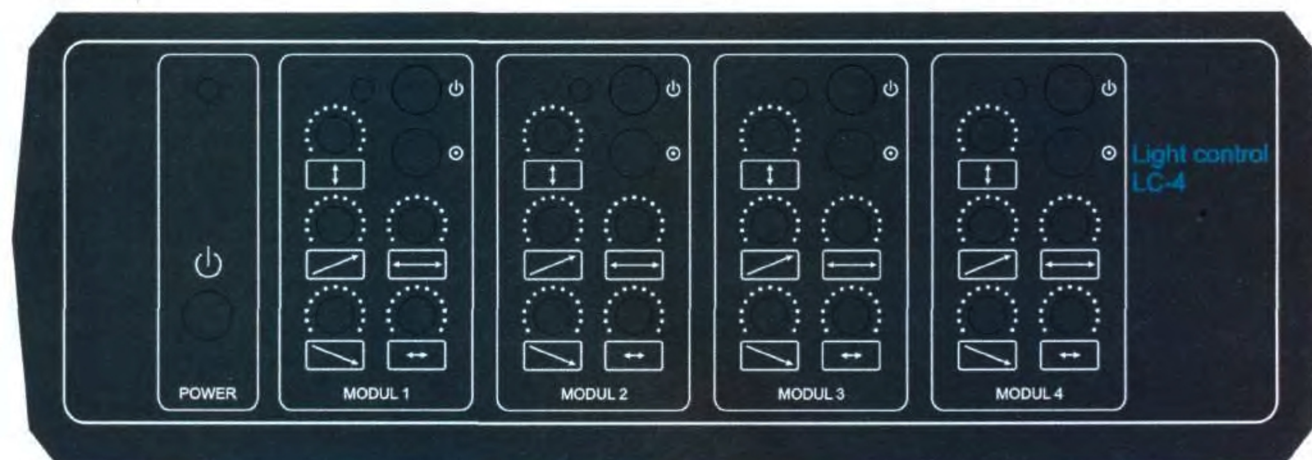


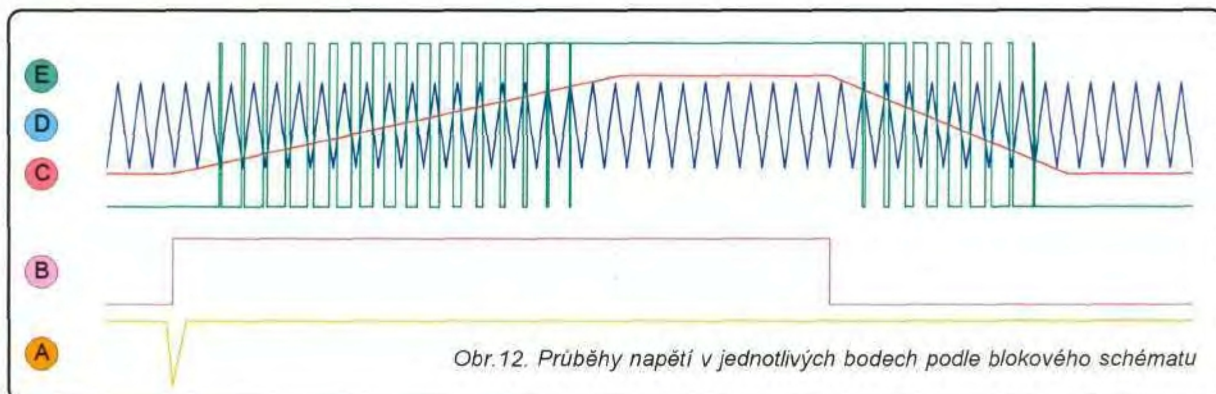
Obr. 10. Výkres předního panelu

Časovač U101 je zapojen jako monostabilní obvod. Spouštěcí puls je přiveden na vstup TRIG, vstup RES vede do společného modulu, jak bylo uvedeno výše. Na další vstup TRES jsou připojeny přes rezistor R105 dva trimry zapojené do série (hrubě a jemně) pro nastavení doby aktivace (doby svitu), umístěné na desce ovládacího panelu. Výstup časovače OUT vede dále na vstup operačního zesilovače Q102D, což je invertor se zesílením 0,37, který přizpůsobuje napěťové úrovně pro následující integrátor Q102A. Ten tvaruje obdélníkový průběh z časovače na lineární vzestupnou a sestupnou hranu signálu. Strmost vzestupné a sestupné části průběhu (rychlost rozsvěcení a zhasínání) se nastavuje pomocí trimrů na ovládacím panelu. Trimry jsou připojeny mezi oddělovací diody D101 (vzestupná hrana - rozsvěcení), D102 (sestupná hrana - zhasínání) a rezistor R111. Mezi diodami a rezistorem jsou na ovládacím panelu zmíněné trimry. Výstup integrátoru je přes další trimr (omezení amplitudy na ovládacím panelu) a rezistor R107 připojen na invertor Q102C, jehož zesílení je 0,5. Jeho úkolem je přizpůsobit napěťové úrovně pro následující komparátor PWM Q102B. Ten porovnává napětí z generátoru pilového kmitočtu s okamžitou úrovní napětí na výstupu invertoru Q102C. Na výstupu komparátoru jsou již tedy obdélníkové pulsy o kmitočtu 1,5 kHz s proměnnou šířkou. V závislosti na jejich šířce se mění proud a tím i jas LED nebo žárovek připojených na výstupních svorkách zdroje.

Čtyřnásobný operační zesilovač Q101 spolu s rezistory R101 až R104 a tranzistory T101 až T104 tvoří čtyři výstupní budiče s omezením proudu. Trimr PT101 je běžcem připojen na všechny čtyři jeho neinvertující vstupy. Proud LED prochází sepnutým tranzistorem a rezistorem na zem. Pokud úbytek napětí na rezistoru je

Obr. 11. Štítek předního panelu





Obr. 12. Průběhy napětí v jednotlivých bodech podle blokového schématu

menší než okamžité napětí na neinvertujícím vstupu operačního zesilovače, je tranzistor sepnut do saturace. Pokud se úbytek napětí na rezistoru vlivem většího proudu zvětší a překročí napětí na neinvertujícím vstupu, tak se tranzistor přivře a tím omezí proud na nastavenou hodnotu. Díky tomuto zapojení jsou výstupy budičů také odolné proti zkratu.

Konstrukční řešení

Zdroj, jak bylo již zmíněno, je rozdělen na dvě části, které jsou vzájemně propojené čtyřmi plochými kabely pro samořezné konektory. Na desce řídicí jednotky jsou odnímatelné konektory MLW a PFL, na desce ovládacího panelu jsou z důvodu minimální stavební výšky použity pevné konektory LPV. Obě desky s plošnými spoji jsou jednostranné s několika drátovými propojkami.

Celý zdroj je umístěn v plastové skříňce KP-12 (GM Electronic). Její rozměry jsou 197 x 188 x 70 mm (š x h x v). Na předním panelu jsou umístěny veškeré ovládací prvky. Deska ovládacího panelu je spojena s předním panelem skříňky distančními sloupky délky 12 mm. Přepínače funkce mají hmatníky o ∅ 7 mm, ovládací trimry jsou s šestihranným otvorem a prodlužovací hřídelkou.

Výkres rozměrů předního panelu, včetně umístění otvorů pro přepínače, ovládací trimry a kontrolky LED je na obr. 10. Na obr. 11 je předloha pro jeho potisk.

V zadním panelu jsou otvory pro protažení síťové flexošňůry, pro hlavní spínač a velký obdélníkový otvor okolo násuvných svorkovnic. Konkrétní rozměry neuvádím, záleží na použitém spínači a na požadavcích na přístupnost zmíněných svorkovnic.

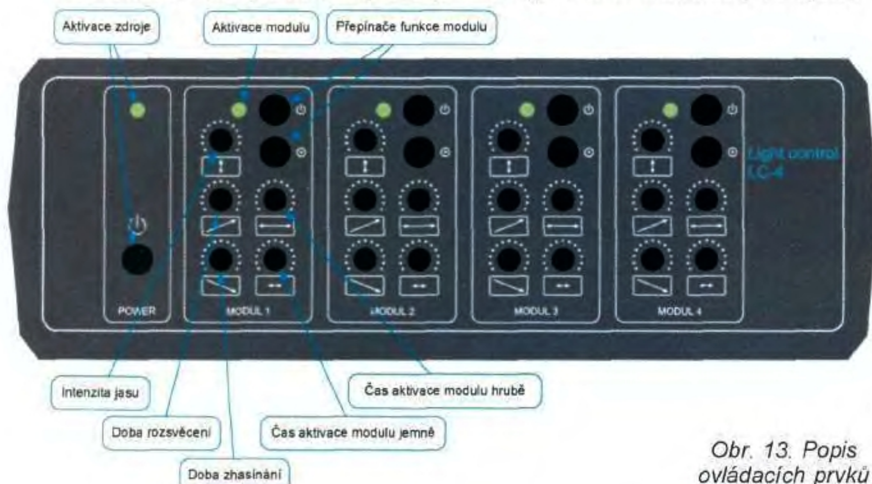
Použité součástky

Veškeré použité součástky jsou pro klasickou montáž, běžně dostupné. Rezistory jsou miniaturní, velikost 0204. Trimry pro nastavení omezení proudu, symetrie a úrovně generátoru pilového kmitočtu jsou 25otáčkové „aripoty", ostatní trimry ovládacího panelu jsou cermetové Piher PT10 s šestihranným otvorem. Časovač NE555 je v povedení CMOS, protože jsou použity poměrně velké impedance pro dosažení dlouhých časů. Kondenzátory v časovači a integrátoru jsou tantalové z důvodu dlouhodobé stability a minimálního svodového proudu - není to však podmínkou. Integrátor má ve zpětné vazbě zapojeny dva kondenzátory proti sobě v sérii (bipolárně), protože na jeho výstupu může být vzhledem k V_{REF} napětí obou polarit. Oba 4násobné operační zesilovače jsou bipolární LM324. Doporučuji tento typ dodržet nebo použít typ se stejným saturačním napětím V_{OH} 2 V a V_{OL} +5 mV. Tranzistory ve výstupních budičích jsou typu BC337 s I_C 500 mA. Pokud zdroj budeme používat pro běžné LED, stačí zde jakýkoliv běžný tranzistor npn. Násuvné šroubovací konektory jsou použity z důvodu snadné manipulace.

Oživení a nastavení

Po kompletním osazení a vizuální kontrole obou desek je vzájemně propojíme plochými kabely a můžeme připojit zdroj do sítě. Zapneme hlavní spínač na zadním panelu. Spínač aktivace zdroje a všechny přepínače funkce modulů na předním panelu necháme vypnuté. Trimry pro nastavení maximálního jasu nastavíme do pravé a všechny ostatní ovládací trimry do levé krajní polohy. Na ovládacím panelu by měla svítit pouze kontrolka LED červeně s malým jasem. Po zapnutí spínače aktivace se zmíněná kontrolka LED rozsvítí zeleně naplno. Pokud je vše v pořádku, můžeme ještě pro jistotu zkontrolovat stabilizované napájecí napětí +10 V, napětí V_{REF} 4 V a napětí +VC1 asi 35 V pro napájení LED (vývod *1* na konektorech X102 až X402).

Jako první nyní nastavíme generátor pilového kmitočtu. Pro nastavování je vhodný osciloskop, obejdeme se však i bez něj. Běžce trimrů PT501 a PT502 nastavíme zhruba do střední polohy (napřed do levé krajní polohy a poté asi 12 otáček doprava). Kmitočet pilovitého napětí je asi 1,5 kHz. Na jeho absolutní hodnotě příliš nezáleží. Mezivrcholové napětí na výstupu Q501 je 6 V a na běžci PT501 by mělo být symetricky o něco málo menší, než je maximální rozkmit napětí (asi 4 V vztaženo k V_{REF}) na invertujícím vstupu komparátorů PWM (vývod *6* Q102B až Q302B). Symetrie se nastavuje trimrem PT502 a amplituda trimrem PT501. Pokud bude pilovité napětí na některou stranu „přečnívat" maximální hodnoty rozkmitu napětí na invertujícím vstupu komparátorů PWM, tak LED na výstupu nezhasnou zcela nebo se nerozsvítí naplno anebo obojí. Pokud bude pilovité napětí o hodně menší než rozkmit, tak se po změně stavu „svítí/nesvítí" a naopak chvíli nebude dít nic. Nejlépe jsou vzájemné vztahy napětí vidět



Obr. 13. Popis ovládacích prvků

na grafu z obrazovky osciloskopu na obr. 12. Jednotlivé průběhy napětí jsou označeny písmeny, která se shodují s označením na blokovém schématu (obr. 1). Průběhy A a B jsou zobrazeny s rozlišením 10 V/dílek a průběhy C, D a E s rozlišením 2 V/dílek.

Výše uvedené vlastnosti generátoru můžeme využít, například pokud máme na výstup připojeny malé žárovky. Žárovky totiž na rozdíl od LED do určité hodnoty protékajícího proudu (asi 10 % jmenovitého) nesvítí vůbec. Takže můžeme posuvem pilovitého kmitočtu zajistit jejich předžhavení. Je však nutné mít na paměti, že toto nastavení je společné pro všechny moduly.

Jako další nastavíme limiter proudu. Trimry PT101 až PT401 nastavíme do levé krajní polohy. Zapneme spodní z dvojice přepínačů funkce modulu 1 na ovládacím panelu. Tím ho nastavíme do režimu trvale zapnuto. Jeho kontrolka aktivace se rozsvítí. Na konektor X102 mezi vývody *1* a *2* připojíme ampérmetr. Otáčením trimru PT101 doprava nastavíme maximální proud pro plný jas připojených LED podle jejich typu. Pro běžné LED je to asi 20 mA, pro „nízkopříkonové" LED stačí 5 mA a pro vysoce svítivé (auto LED) asi 30 až 60 mA. U žárovek pochopitelně záleží na typu. Potom pro kontrolu postupně přepojíme ampérmetr mezi vývod *1* a ostatní vývody konektoru. Proud by měl být stejný v toleranci použitých rezistorů. Tento postup pak zopakujeme i pro konektory X202, X302 a X402.

Tím je základní nastavení hotovo a nyní můžeme různou kombinací nastavení ovládacích trimrů a přepínačů funkce na ovládacím panelu zkoušet barevné efekty. Popis ovládacích prvků je na obr. 13.

Co se týká počtu a proudu připojených LED nebo žárovek, platí pro tento zdroj jistá omezení. Při použití malých žárovek (například pro vánoční stromek) je vzhledem k odporovému charakteru zátěže nutné použít v sérii vždy žárovky na stejné napětí. Tranzistory použité v budičích mají maximální proud I_C 500 mA a maximální výkonovou ztrátu P_{TOT} 625 mW. Maximální proud má rezervu i pro výkonové LED, nicméně vhledem k tomu, že tranzistory nepracují v čistě spínacím režimu, protože zároveň pracují i jako omezovače proudu, vzniká na nich určitá výkonová ztráta, která nesmí být překročena. Ta je daná rozdílem mezi napájecím napětím a úbytkem napětí na připojených LED x protékající proud. Proto je vhodné předem tyto výkonové ztráty spočítat a po určité době provozu kontrolovat zahřívání tranzistorů. Další omezení je použitý transformátor. Jeho maximální proud je 200 mA. Protože LED nesvítí většinou všechny najednou, můžeme pro 20 mA LED plně osadit všechny moduly. Vzhledem k tomu, že transformátor je odolný proti trvalému zkratu, při překročení maximálního proudu se tedy nestane nic jiného, než že poklesne napájecí napětí.

Pokud bychom tedy chtěli zdroj používat pro velké množství výkonových LED nebo žárovek s proudem nad asi 50 mA, tak můžeme použít externí zdroj napájení dimenzovaný na předpokládaný proud a výkonové tranzistory umístit na chladiči. Zároveň je třeba přiměřeně zmenšit odpory rezistorů R101 až R104 apod., na kterých se vytváří úbytek napětí pro limiter proudu.

Závěr

Tento zdroj je určen pro efektové nebo náladové osvětlení interiéru. Můžeme ho též použít do různých světelných hadů, reklamního osvětlení nebo třeba i pro vánoční stromek. Dalším nápadům „co s tím" se samozřejmě meze nekladou.

Zcela jistě by tento zdroj bylo možné postavit s jedním mikročipem PIC, několika mikrospínači na předním panelu a tranzistory na výstupu. Nicméně uvedené obvodové řešení je čistě analogové a může to být i výzva pro čtenáře - programátory.

Seznam součástek

Ovládací panel

R1, R5 47 kΩ, 0204
R2, R3, R4,
R5A, R5C 4,7 kΩ, 0204
R5B 820 Ω, 0204
PT1A, PT1B, PT1E,
PT2A, PT2B, PT2E,
PT3A, PT3B, PT3E,
PT4A, PT4B, PT4E
PT10MV 1 MΩ, trimr Piher
PT1C, PT2C, PT3C,
PT4C PT10MV 10 kΩ, trimr Piher
PT1D, PT2D, PT3D,
PT4D PT10MV 100 kΩ, trimr Piher
C1, C2, C3, C4 10 nF, keram.
D1 1N4148
LD1, LD2,
LD3, LD4 LED, zel., 3 mm
LD5 LED, červenozelená, 3 mm
SW1A, SW1B, SW2A,
SW2B, SW3A, SW3B,
SW4A, SW4B,
SW5 přepínač tlačítkový P-B170G,
X1 samořezný konektor LPV14
X2, X3, X4 samořezný konektor LPV10

Řídicí jednotka

B501, B502 B250C1500RD
C101, C102, C201,
C202, C301, C302,
C401, C402, C504,
C505, C507 100 nF, keram.
C104, C204,
C304, C404 10 nF, keram.
C103, C203,
C303, C403 220 µF/10 V, tantal.
C105, C106, C205,
C206, C305, C306,
C405, C406 10 µF/10 V, tantal.
C501, C502,
C503, C509 10 µF/50 V
C506 470 µF/25 V
C508 470 µF/50 V
C510 22 nF, fóliový
D101, D102, D201,
D202, D301, D302,
D401, D402, D501,
D502 BAT41
F501 pojistka MSF2 T-200 mA, radiální RM 5,08
PT101, PT201, PT301,
PT401 10 kΩ, S64Y, trimr, 25 ot.
PT501 100 kΩ, S64Y, trimr, 25 ot.
PT502 2 kΩ, S64Y, trimr, 25 ot.
Q101, Q102, Q201,
Q202, Q301, Q302,
Q401, Q402, Q501 LM324
R101, R102, R103,
R104, R201, R202,
R203, R204, R301,
R302, R303, R304,
R401, R402, R403,
R404 22 Ω, 0204
R105, R110, R111,
R205, R210, R211,
R305, R310, R311,
R405, R410, R411 22 kΩ, 0204
R106, R112, R206,
R212, R306, R312,
R406, R412, R501,
R503, R509, R511 10 kΩ, 0204
R107, R207, R307,
R407, R502, R505 100 kΩ, 0204
R108, R208,
R308, R408 51 kΩ, 0204
R109, R209,
R309, R409 27 kΩ, 0204
R113, R114, R213,
R214, R313, R314,
R413, R414 1 kΩ, 0204
R504, R510 15 kΩ, 0204
R507 100 Ω, 0204
R508, R512 2,2 kΩ, 0204
T101 až T104,
T201 až T204,
T301 až T304,
T401 až T404 BC337
T501 BC546
TR501 transf. 4,5 VA, TRHEI382-2x12
U101, U201,
U301, U401 CM555
V501 V7810
X101 samořezný konektor-vidlice a zásuvka MLW14V/PFL14
X201, X301, X401 samořezný konektor-vidlice a zásuvka MLW10V/PFL10
X102, X202, X302, X402 svorkovnice násuvná RM 3,81, ARKZ1550/5
X501, X502 svorkovnice šroubovací RM 5,08, ARK700-2
V7142 chladič
U- KP-12 krabička
P-TB-B001 hmatník
PT10Z5012B ovládací hřídelka
Sloupek 10 mm
Síťová flexošňůra
Síťový spínač

Laser MAX

Ľubomír Bobák

Pred časom som bol požiadaný urobiť nejaký laserový efekt do klubovne. Hľadal som rôzne zapojenia, ale ani jedno mi nevyhovovalo, a tak som si ich musel upraviť podľa mojej potreby. Efekt sa dá vyrobiť v niekoľkých variantoch. V základnom variante, vo variante s procesorom PIC, a pre tých, ktorí už programujú, tak s riadením lasera vlastným programom počítačom.

Popis zariadenia

Základom zariadenia sú dva motorčeky, ktoré majú na rotoroch prilepené mierne vychýlené zrkadielka. Jeden motorček má stále otáčky a vyrobí z bodky laseru kruh. Druhý motorček sa otáča rôznymi rýchlosťami a moduluje laserový paprsok do výsledných obrázkov. Laser vykresľuje celkovo 16 efektov.

Popis zapojenia

Zapojenie sa skladá z mechaniky a elektroniky. Schéma zapojenia je na obr. 1. Zdroj pre napájanie elektroniky používa transformátor 230/14 V. Striedavé napätie je usmernené štyrmi diódami D1 až D4 a vyfiltrované kondenzátorom C5. Stabilizátorom IC6 je napájaný časovač IC1, binárny čítač IC2, motorček M1 a laserová dióda, pre ktorú je napätie zmenšené na 3,6 V stabilizátorom s Q6, D5 a R3. Keďže laserové diódy sa majú napájať pulzne, je použitý klopný obvod s časovačom 555. Tento dáva na výstupe impulzy s frekvenciou 10 kHz.

IC1 je v zapojení astabilného klopného obvodu, ktorý generuje kmity pre IC2. IC2 je 2x 4-bitový binárny čítač. Výstupné signály čítača v kóde BCD sa multiplexerom IC3 prevádzajú na výstupný kód 1 zo 16. Výstup multiplexera prepína trimre R14 až R29, ktorými sa riadi otáčanie druhého motorčeka. Obvod s multiplexerom IC3, operačným zosilňovačom IC4 a motorčekom M2 je napájaný zo stabilizátora IC5.



Konštrukcia

Doska s plošnými spojmi a osadenie súčiastok je na obr. 2 a 3. Celé zariadenie som vložil do krabičky od nefunkčného počítačového zdroja. Ako otvor pre laser je vyrezaná mriežka z ventilátora, odstránime iba stred mriežky. Kryt laseru nie je použitý z dôvodu prípadných svetelných strát. Kryt z organického skla by väčšiu časť svetla odrážal späť do krabičky. Pre uchytenie motorčekov som použil držiaky na vodovodné trubky s priemerom 32 mm. Použil som dvojitý držiak, ktorý som rozrezal na dve časti. Cez stred držiaku som prevŕtal dieru pre šroub. Ako držiak laseru som použil kúsok organického skla. Najprv ohnite plastový prúžok horucovzdušnou pištoľou a potom vyvŕtajte dieru pre laser vo výške podľa potreby. Zrkadielka sú nalepené tavným lepidlom. Motorčeky sú zo starých kazetových

Obr. 2 a 3. Doska s plošnými spojmi laserového efektu podľa obr. 1 a osadenie dosky. Multiplexer IC3, odporové trimre R14 až R29 a kondenzátory C4, C10 a C11 sú na samostatnej doske (viď obr. 4 a 5). Dosky je treba vzájomne prepojiť

Obr. 4 a 5. Doska s plošnými spojmi multiplexeru a jej osadenie

Obr. 6. Vnútorné usporiadanie laserového efektu

magnetofónov, môžu byť použité aj iné jednosmerné, napríklad motorček pre vysúvanie disku z CD-ROM mechaník.

Osadenie a nastavenie

Zapojenie pozostáva z dvoch častí. Prvá časť je zdrojová a druhá je ovládacia. Najprv osaďte zdrojovú časť podľa obr. 3; treba dať pozor na správne polarity súčiastok. Laserová dióda má anódu vyvedenú na červený drôt a katóda je biely. Na IC6 priskrutkujeme chladič. V zapojení sa používajú súčiastky CMOS, tak sa treba vyvarovať statickej elektrine a transformátorovej spájkovačke. Pro IO je vhodné používať objímky. V ovládacej časti je blokovací kondenzátor C4 pod objímkou. Po osadení usmerňovača a stabilizátorov je treba najprv pomerať správne napätia za stabilizátormi. Osadíme IC7 a zmeráme frekvenciu na výstupe časovača, má byť okolo 10 kHz. Potom pripojíme motorček M1, otáčky by sa mali dať nastaviť trimrom R1 od nuly po maximum. Motorček M2 zapojíme až nakoniec. Vložíme motorčeky do držiakov a zapneme laser. Uhly, v ktorých sa odráža laserový lúč by mali byť čo najostrejšie. Laserová dióda má svietiť do stredu zrkadla motorčeka M1. Trimrom R1 sa nastavia otáčky motorčeka tak, aby bol kruh celý, a nie ako keby prerušovaný. Na motorčeku M1 stačí malé zrkadielko a na motorček M2 trochu väčšie. Motorček M1 treba nastaviť tak, aby na zrkadielku motorčeka M2 bol celý kruh lúča. Obkreslíme pozície motorčekov a laseru a navŕtame diery.

Nastavovanie efektov je trochu zložitejšie. Manuálne ovládanie som tam nedával kvôli tomu, že to je zbytočné. Treba vybrať z objímky časovač IC1 a najlepšie nejakým externým monostabilným generátorom privádzať impulzy na vstup IC2. Ja som zablokoval vstup IC2 kondenzátorom a spí-

Tab. 1. Ukážka programu pre PIC, ktorý prepína efekty 1 až 5. Celý program prepína dokola efekty 1 až 16 a nájdete ho na http://www.aradio.cz

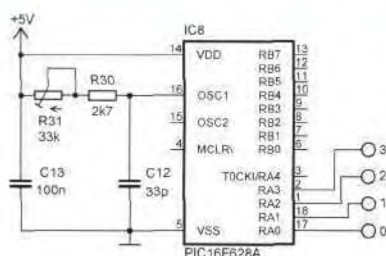
```
MOVLW   b'00000001'
MOVWF   PORTA
call    pauza0.5s

MOVLW   b'00000010'
MOVWF   PORTA
call    pauza0.5s

MOVLW   b'00000011'
MOVWF   PORTA
call    pauza0.5s

MOVLW   b'00000100'
MOVWF   PORTA
call    pauza0.5s

MOVLW   b'00000101'
MOVWF   PORTA
call    pauza0.5s
```



Obr. 7. Prepínanie efektov mikrokontrolérom PIC

nacím tlačidlom som spínal vstup IC2 s napájacím napätím. Nastavovať efekty trimrami R14 až R29 odporúčam tak, aby sa prvých 8 efektov motorček točil do jednej strany. Je treba začínať s efektmi na nižších otáčkach, pokračovať na vyšších a skončiť na nižších. Ďalších 8 efektov nastavovať s otáčkami do druhej strany a tak isto ako prvých osem efektov nastavovať v nižších otáčkach, prejsť do vyšších a skončiť pri nižších. Je to kvôli tomu, aby motorček zbytočne nemusel meniť otáčky, a najme, aby nemenil otáčky vo vyšších otáčkach.

Osadíme späť IC1 a trimrom R12 nastavíme čas medzi prepnutím efektu, ja používam 6 sekúnd.

Ovládanie laserového efektu počítačom

Pre ovládanie laserového efektu môže byť použitý aj starý počítač, ktorý nemá ani HDD a je vybavený floppy mechanikou. V tom prípade stačí na disketu nahrať systém a pre ovládanie laseru použiť program napísaný napríklad v Turbo Pascale alebo Qbasic. Zapojenie má tú výhodu, že sa dá prepojiť s počítačom bez akýchkoľvek zmien. Nasledovný postup je jednoduchý: z objímky vyberieme IC2 4520 a výstupné signály z LPT alebo COM portu, ktoré v každom prípade oddelíme optočlenmi, pripojíme na vstup IC3 4067 a vhodným programom vysielame BCD kód.

Ovládanie laserového efektu procesorom PIC

Procesor v zapojení nahrádza IC1 a IC2. Schéma je na obr. 7. Napájanie je zabezpečené stabilizátorom IC9. *Pozn. red.: Protože napájecí napětí multiplexeru je 12 V a napájecí napětí mikrokontroléru PIC jen 5 V, nebudou napěťové úrovně signálů na výstupu PIC stačit k řízení multiplexeru. Mezi PIC a multiplexer je potřeba zapojit ještě převodník napěťových úrovní.*

Program je veľmi jednoduchý. V strede súboru 628.asm, za návestím PROGRAM stačí napr. zmeniť len:

MOVLW b'00000000'

napríklad na:

MOVLW b'00001100'

a tým sa zmení výstup z pinu 17 a 18 z log. 0 na log. 1 a dostaneme BCD kód 10.

V ukážke programu v tab. 1 sa postupne mení BCD kód od 0 po 5. Počet krokov môže byť ľubovoľný pokial sa nezaplní pamäť. Napíšeme dajme tomu 100 krokov, aby prepínanie efektov vyzeralo náhodne. Napísaný program potom treba preložiť (skonvertovať) z asemblera (súbor s príponou *asm*) do hexadecimálneho formátu (prípona *hex*), ktorý sa natiahne do programátora a napáli do procesora. To je všetko. Ak nemáte vhodný program na skonvertovanie programu, stačí mi poslať e-mailom upravený súbor 628.asm. Ja ho skonvertujem a pošlem späť.

Záver

Popísané zariadenie umožňuje veľmi ľahko získať laserové efekty pre rôzne príležitosti. Zároveň má slúžiť ako inšpirácia pre konštrukciu vlastných prístrojov.

Môžete mi napísať na e-mail *boraicho@orangemail.sk*, prípadne ICQ 290 581 836.

Zoznam súčiastok

R1	10 kΩ, trimer
R2, R4 až R6	1 kΩ
R3	330 Ω
R7 až R10	10 kΩ
R11	560 Ω
R12	470 kΩ, trimer
R13	15 kΩ
R14 až R29	10 kΩ, trimer
C1	220 nF, keramický
C2, C4	100 nF, keramický
C3	47 nF, keramický
C5	2 200 μF, elektolytický
C6, C7	220 μF, elektolytický
C8, C10 až C12	10 μF, elektolytický
C9	47 μF, elektolytický
D1 až D4, D6 až D9	1N4007
D5	Zenerova dióda 3,6 V/0,5 W
D10	1N4148
Q1, Q2	BC517
Q3, Q4	BC516
Q5, Q6, Q7	BC337
IC1	C555
IC2	4520
IC3	4067
IC4	TL082
IC5	7812
IC6	7809
IC7	C555
MOT1	motorček 1 – 6 VDC
MOT2	motorček 2 – 12 VDC

transformátor 230 V/14 V, 0,2 A

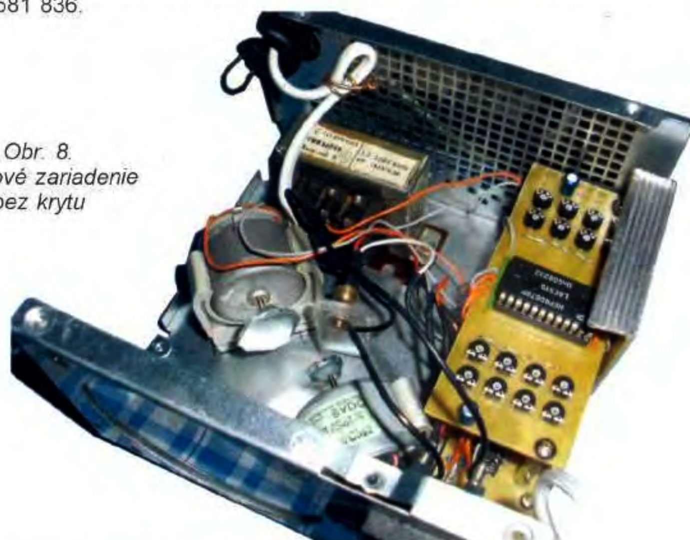
Súčiastky pre variant s PIC

R30	2,7 kΩ
R31	33 kΩ, trimr
C12	33 pF, keramický
C13	100 nF, keramický
IC8	PIC16F628A
IC9	78L05

Súčiastky R11, R12, R13, C9, D10, IC1 a IC2 nie sú vo variante s procesorom PIC použité.

Literatúra

[1] *Hořínek, P.:* Laserová show. Praktická elektronika 1/2002 s. 12.



Obr. 8. Efektové zariadenie bez krytu

Antény vícepásmové - moderní technologie

Ing. Miroslav Procházka

(Dokončení)

Flíčková anténa dvoupásmová s dvojí polarizací

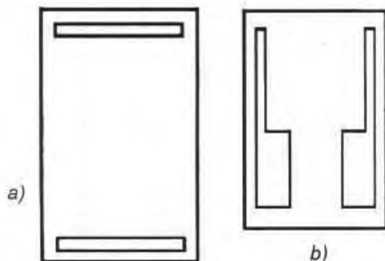
b) Souhlasná (kopolární) polarizace

Se dá vybudit např. kombinací základního vidu TM_{10} a vyššího vidu TM_{20}, jak je tomu v případě podle obr. 7. Tam je vybuzen nový rezonanční vid mezi uvedenými vidy TM_{mn}. Dvojice vhodně zahnutých štěrbin je umístěna do blízkosti štěrbin nevyzařujících a nulový proudový bod je posunut do blízkosti vyzařující štěrbiny mezi zahnuté štěrbiny. Povrchové proudy v centrální oblasti aktivního flíčku jsou rozloženy rovnoměrně s určitým vzájemným posuvem podle náklonu štěrbin.

Vyzařovací diagram odpovídá spíše vidu TM_{10}, přičemž vzniknou dva podobné diagramy záření v souhlasných polarizacích pro každé kmitočtové pásmo. Podobný výsledek lze dosáhnout i vložením dvou štěrbin podle obr. 8 a, b.

Jednoduché řešení pro dvojí souhlasnou polarizaci nabízí také umístění zkratovacího kolíku mezi flíček a vodivou základní desku podle obr. 9. Vzniknou tak dva rezonanční kmitočty přibližně pro 1/2 a 3/2 kmitočtu f_{10}.

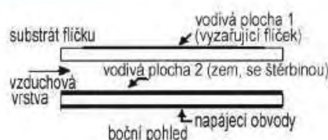
V praxi mikrovlnných flíčkových antén s dvojí kolmou polarizací existuje řada dalších řešení zejména s použitím několika rezonančních flíčků pro jednotlivá kmitočtová pásma. Na obr. 10 a, b je uveden příklad dvoupásmové antény se dvěma čtvercovými flíčky umístěnými jeden ve druhém. Oba jsou buzeny separátní soustavou H-štěrbin. Rozměry flíčků ovlivňují přímo pracovní kmitočet každého pásma. Tvar a umístění vazebních štěrbin zajišťuje izolaci a orientaci polarizace mezi různými kmitočty. Konstrukce napájecích obvodů záleží na rozvržení budicích štěrbin.



Obr. 8. Flíčky pro dvojí souhlasnou polarizaci



Obr. 9. Použití zkratovacího kolíku pro dvojí polarizaci





Obr. 10 a. Soustava flíčků pro dvojí polarizaci

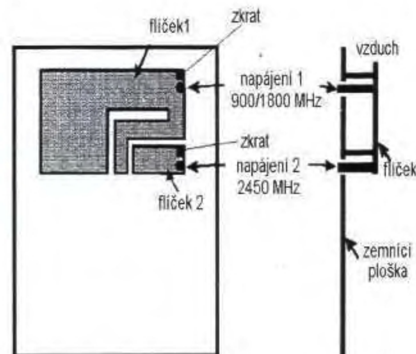




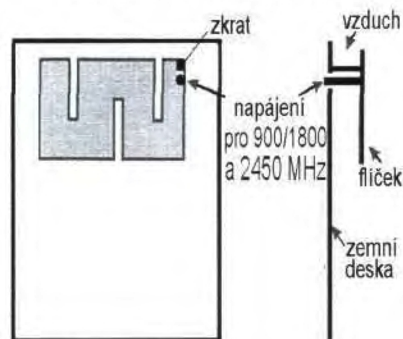
Obr. 10 b. Budicí štěrbiny

*Všimněte si posuvu desky s aktivními flíčky nad základní rovinu, tj. zavedení vzduchové mezery do anténní soustavy. V principu to kopíruje známé uspořádání **antény obrácené F*** (viz další text).

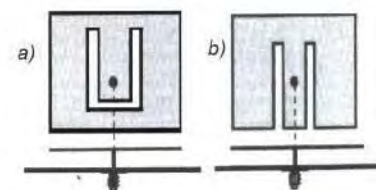
Požadavek na další zvýšení počtu použitelných kmitočtů se řeší nejlépe vložením dalších rezonančních flíčků do anténní soustavy (obr. 11, třípásmová anténa), napájené již více budicími různě umístěnými body. Další možnost je např. podle obr. 12, kde je umístěn pouze jeden zkratovací kolík na okraj meandrovitě rozděleného základního flíčku. Jde sice o kompaktnější konstrukci, ale zato náročnou na dodržení všech rozměrů, a tedy dražší. Uvedený typ byl např. použít pro společná kmitočtová pásma 900, 1800 a 2450 MHz (při napájení ze společného bodu).



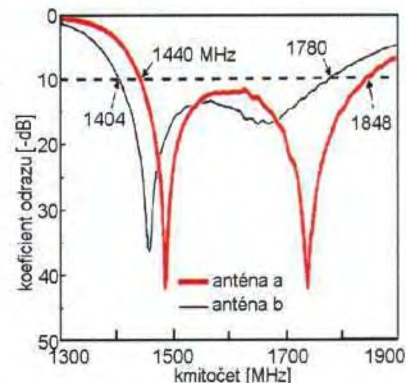
Obr. 11. Třípásmová anténa



Obr. 12. Společné napájení třípásmové antény

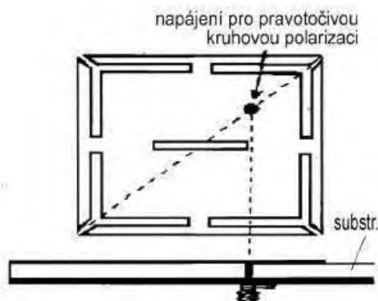


Obr. 13. Flíčkové antény se vzduchovou mezerou: a) U-štěrbina; b) Π-štěrbina

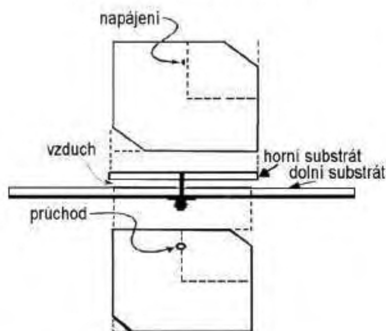


Obr. 14. Impedanční přizpůsobení antén podle obr. 13 a, b

Uvedené antény pracují již převážně v konfiguraci s velkou vzduchovou mezerou, s lineární polarizací typickou pro systém obráceného F. Na obr. 13 a, b jsou uvedeny dva principy těchto antén se štěrbinami U a Π. V obou případech jde vždy o flíčkovou anténu s poměrně dlouhou napájecí sondou, která má vysokou indukční reaktanci, takže impedanční přizpůsobení lze zajistit pouze v omezeném



Obr. 15. Flíčková anténa pro kruhovou polarizaci



Obr. 16. Dvoupatrová anténa pro kruhovou polarizaci

rozsahu pouze pro jeden kmitočet nebo úzkopásmově. Nejlépe je to vidět na průběhu koeficientu odrazu (obr. 14).

c) Kruhová polarizace

Kruhová polarizace je charakterizována vektorem elektrického pole otáčejícím se kolmo k rovině šíření podle funkce ωt. V praxi drátových antén je známé uspořádání soustavy Yagiho antén vzájemně kolmo na sebe, napájených se vzájemným fázovým posuvem 90°.

U soustavy flíčkových antén musíme dosáhnout podobné situace zásahem do rozložení navzájem kolmých proudových složek a současně s potřebným fázovým posuvem, např. podle obr. 15. Popřípadě v dvoupatrové soustavě oříznutím čtvercových flíčků (obr. 16). Tato soustava je vhodná pro GPS provoz v pásmu 1227 a 1575 MHz. U kruhově polarizovaných antén je šířka pásma hodnocena podle 3dB osového poměru *x, y* složek.

Antény fraktálové

Patří také mezi vícepásmové mikrovlnné antény, které pracují ovšem na jiném principu. Vícenásobná rezonance je u nich dosahována rozčleněním vodičů antény do řady zlomkových částí, které nemusí být v jedné rovině. Tyto antény se příliš v praxi nepoužívají, protože i když se dají zhotovovat také technikou plošných spojů, jsou výrobně náročné. Podrobnější informaci nalazneme v odborné literatuře (také na webu). Krátkou informaci nalezne čtenář v [5].

Závěr

V současné době nelze k návrhu mnohapásmových mikropáskových antén přistupovat intuitivně a pouze experimentálně. Pro výpočet diagramů záření a napájecích impedancí je třeba řešit Maxwellovy rovnice pole, aplikované na zvolené geometrické uspořádání flíčkových antén. K řešení slouží velmi sofistikované programy [8]. Jako příklad uveďme řešení flíčkové antény rozšířené o dvě postranní štěrbiny (obr. 17 a) určené pro dvě pásma v okolí kmitočtů 924 a 1786 MHz. Anténa je navržena na dielektrickém substrátu s dielektrickou konstantou $\varepsilon_r = 2{,}17$ s tloušťkou $t = 1{,}54$ mm. Vypočtené rozložení proudu na povrchu flíčku je pro kmitočet 1786 MHz na obr. 17 b, koeficient odrazu v napájecím bodě je na obr. 17 c [9]. Výbornou představu o složitosti nejnovějších řešení najde čtenář v tuzemské odborné literatuře [10].

Flíčkové anténní soustavy vícepásmové využívají v poslední době elektromagnetických vlastností nového dielektrika, tzv. metamateriálu, bez zásadní změny tvaru flíčku. Metamateriálu, ačkoliv princip byl objeven již před mnoha lety, je v současné době věnována velká pozornost, např. v Radioengineering No. 2. 2009. Podrobnosti též ve vyhledávači Google, ve Wikipedii, nebo viz doplňkové heslo k lit. [5] na *www.anteny-info.cz*.

Literatura, prameny

[1] *Deschamp, G., A.:* Microstrip Microwave Antennas. 3rd USAF Symposium on Antennas 1953.

[2] *Howell, J., Q.:* Microstrip Antennas. IEEE AP-S, International Symp. Digest, 1972, s. 177-180.

[3] *Mazánek, Miloš:* Základy antén, šíření vln a mikrovlnné techniky. ČVUT, Praha 2008.

[4] *Raida, Z. a kol.:* Multimediální učebnice: Elektromagnetické vlny. Mikrovlnná technika, *www.urel.feec.vutbr.cz/~raida/multimedia_en/index.html*

[5] *Procházka, M.:* Antény - encyklopedická příručka. 3. vyd., BEN - Technická literatura, Praha 2005.

[6] Ústav pro jazyk český AV ČR - oddělení jazykové kultury - jazyková poradna.

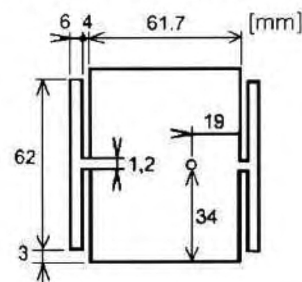
[7] *Macoun, Jindra:* O vícepásmových anténách. Praktická elektronika A Radio 1/2007.

[8] *Hazdra, P. a kol.:* Microwave Antennas and Circuits Modeling Using Electromagnetic Field Simulators. Radioengineering, sv. 14, č. 4, prosinec 2005.

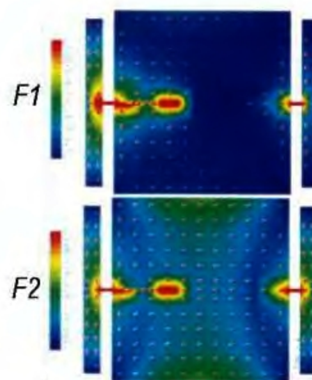
[9] *Raida, Z. a kol.:* Multiband Planar Antennas: A Comparative Study. Radioengineering, sv. 14, č. 4, prosinec 2005.

[10] *Pokorný, M. a kol.:* Planar Tri-Band Antenna Design. Radioengineering, sv. 17, č. 1, duben 2008.

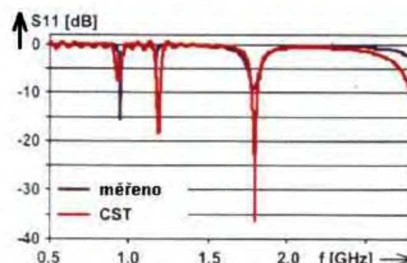
[11] R 92942011, R 92942010, Department of Electrical Engineering and graduate Institut of Communication Engineering, National Taiwan University, 2004.



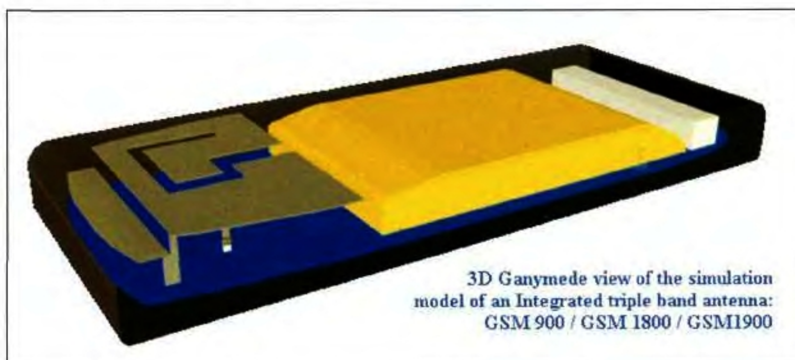
Obr. 17a. Oboustranně roztažená flíčková anténa



Obr. 17 b. Rozložení proudu na anténě z obr. 17 a pro kmitočty F1 = 924 MHz a F2 = 1786 MHz [9]



Obr. 17 c. Impedanční přizpůsobení v místě napájení (CST - simulační program)

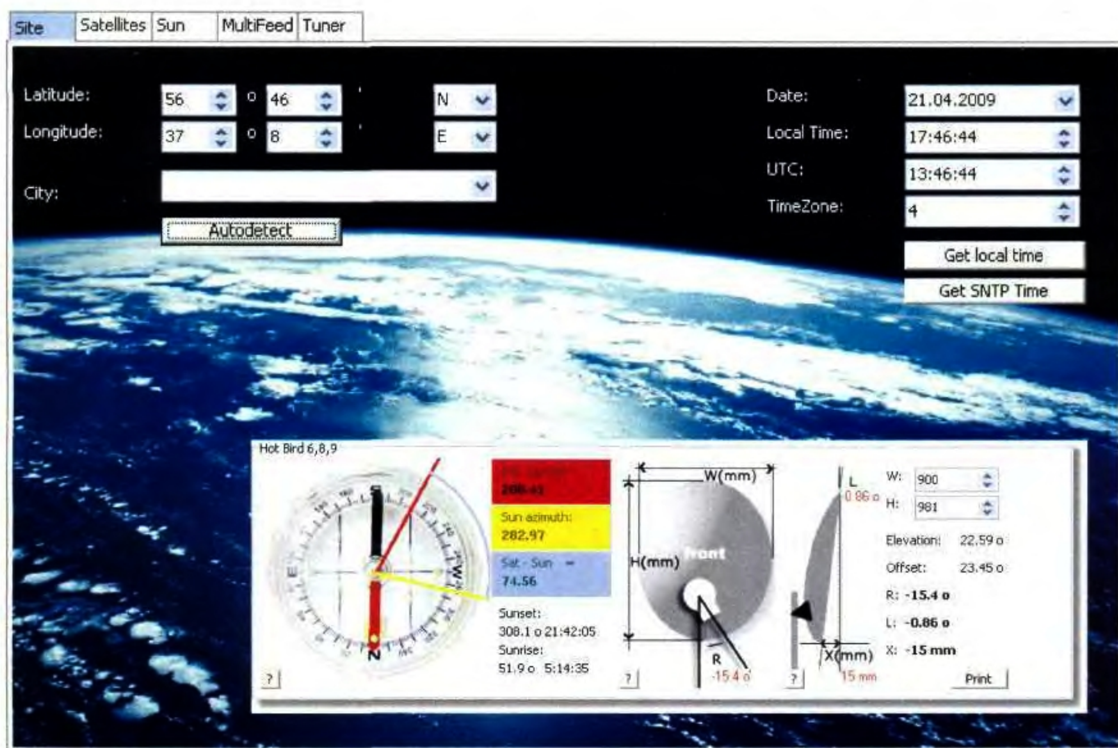


Obr. 18. Vícepásmová anténa v mobilním telefonu. Obr. převzat ze stránek autora: ***www.anteny-info.cz*** *(fotogalerie - stojí za shlédnutí - pozn. red.)*



POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



SATHUNTER

Díky přechodu na digitální televizní vysílání se stává stále běžnějším televizní příjem ze satelitů. Na rozdíl od „pionýrských dob" satelitního příjmu si dnes lidé nechávají obvykle anténu nasměrovat a nastavit od „odborníků", i když by si to mohli udělat sami. Velmi šikovnou pomůckou k nasměrování paraboly pro televizní příjem ze satelitů je volně dostupný software *SatHunter*.

Satelitní programy se vysílají z družic, které jsou umístěny na tzv. *geostacionární* dráze ve výšce přibližně 36 000 km. Rychlost, kterou obíhají okolo Země, je nastavena tak, že z hlediska pozemského pozorovatele družice stojí na jednom místě (jejich úhlová rychlost je stejná, jako úhlová rychlost otáčení Země). Není je tedy nutné „honit po obloze" natáčením antény, stačí anténu nasměrovat jednou provždy. Aby se vysílání družic navzájem nerušilo, jsou družice rozptýleny na určité dráze a pro každou družici je nutné anténu nastavit jinak, nebo použít více vstupních konvertorů a vhodným způsobem je umístit vůči parabolické anténě. Parabolická anténa se používá proto, že parabola (jako křivka) odráží všechny paprsky, které na ni dopadají rovnoběžně, do jednoho bodu, tzv. *ohniska*. V tomto ohnisku je pak teprve umístěna vlastní anténa (ta je vzhledem k přijímanému kmitočtu velmi malá), bezprostředně spojená s tzv. LNB, konvertorem, který rovnou převádí přijímaný signál do rozsahu použitého přijímače.

Tak jako u všech těles na obloze, i u televizních satelitů určujeme jejich polohu nejčastěji *azimutem* a *elevací*. *Azimut* je směr na družici v horizontální rovině vzhledem ke světovým stranám (sever je 0°, jih je 180°), elevace je úhel ve vertikální rovině (90° je kolmo nahoru). Je zřejmé, že vzhledem ke konstantní poloze družice vzhledem k Zemi budou zmíněné údaje (úhly) různé podle umístění pozorovatele. Výpočet je jednoduchý, ale už ho udělali za nás a tak existují tabulky, weby, programy i webové aplikace, kde lze snadno zjistit potřebné úhly nasměrování antény pro vaše bydliště. Umí to samozřejmě i dále popisovaný software *SatHunter*. Ten vám pak také nabídne tři různé způso-



V úvodní obrazovce programu SatHunter vložíte zeměpisné souřadnice místa



Nasměrování antény pomocí kompasu

by, jak co nejsnáze a nejpřesněji anténu do potřebných úhlů nastavit.

SatHunter

Program *SatHunter*

- počítá azimut a elevaci zvoleného satelitu vzhledem k vašemu bydlišti,
- obsahuje seznam všech satelitů a jejich transpondérů,
- počítá azimut na Slunce v kteroukoliv denní dobu,
- vypočítá čas, kdy je azimut na satelit shodný s azimutem na Slunce,
- počítá sklon a offset parabolické antény,
- pomůže nasměrovat anténu pomocí kompasu, pomocí Slunce a pomocí Slunce a úhloměru,
- pomůže vám určit zeměpisné souřadnice vašeho bydliště,
- umí nastavit přesný čas podle internetových časových serverů,
- umí spolupracovat s PC kartou *Technisat SkyStar* pro satelitní příjem,
- ukazuje sílu a kvalitu signálu včetně akustické indikace (vhodné pro nastavování).

Postup

V úvodní obrazovce programu vyplníte zeměpisné souřadnice místa, kde anténu nastavujete. V následující tabulce vyberete satelit, ze kterého chcete televizní vysílání přijímat. U každého satelitu jsou uvedené údaje, potřebné pro směrování antény (odpovídají vámi nastaveným zeměpisným souřadnicím místa). Ve spodní části tabulky se zároveň tyto údaje objeví v názorných náčrtcích. Zde také vložíte rozměry své satelitní antény.

Elevaci (údaj odečtete z tabulky) nastavíte přímo na anténě, blízko jejího upevňovacího mechanismu – umožňuje natočení antény ve vertikální rovině (nahoru, dolů), obvykle je tam vyražená hrubá stupnice v rozsahu asi 20 stupňů. Elevace potřebná na našem území se pohybuje někde okolo 32° při směrování na jih.

Ke správnému nasměrování antény podle potřebného azimutu nabízí program tři metody. První využívá běžný kompas, který dočasně umístíte na držák antény místo antény. Natáčením nastavíte podle kompasu požadovanou polohu, označíte si ji např. fixem, na držák zpět upevníte anténu a nastavíte do dříve označené polohy. Druhá metoda využívá k přesnému nasměrování Slunce. Z tabulky zjistíte (pro dané datum a požadovaný satelit), v kolik hodin



Nastavení elevace na držáku antény



Nasměrování satelitní antény pomocí stínu, vrženého Sluncem v okamžiku stejného azimutu Slunce a satelitu

SatHunter

File View Help

Site Location | Align | Sun Calculator | Multi Feed | DVB Tuner

Site | Satellites | Sun | MultiFeed | Tuner

Name	E	Pos		Azimuth, o	Elevation, o	Converter rotation, o	Transponders	Azimuth=Sun at
Sirius 4	E	4	8	217.38	19.96	-19.81	View...	15:08:00
Eurobird 4A	E	4	0	218.23	19.67	-20.21	View...	15:11:00
Eutelsat W3A	E	7	0	215.01	20.72	-18.68	View...	15:01:00
Eurobird 9A	E	9	0	212.84	21.38	-17.62	View...	14:55:00
Eutelsat W2A	E	10	0	211.74	21.7	-17.08	View...	14:52:00
Hot Bird 6,8,9	E	13	0	208.41	22.59	-15.4	View...	14:42:00
Eutelsat W2, Eu...	E	16	0	205.02	23.39	-13.66	View...	14:33:00
Astra 1F,1G,1H,...	E	19	2	201.35	24.14	-11.72	View...	14:23:00
Eutelsat W6	E	21	6	198.56	24.63	-10.23	View...	14:16:00
Astra 3A	E	23	5	196.33	24.97	-9.03	View...	14:10:00
Astra 1E	E	23	5	196.33	24.97	-9.03	View...	14:10:00
EuroBird 2	E	25	5	193.98	25.28	-7.75	View...	14:04:00
Badr C	E	26	0	193.38	25.35	-7.42	View...	14:02:00
Badr 3,4	E	26	0	193.38	25.35	-7.42	View...	14:02:00
Eurobird 1	E	28	2	190.77	25.62	-5.99	View...	13:55:00

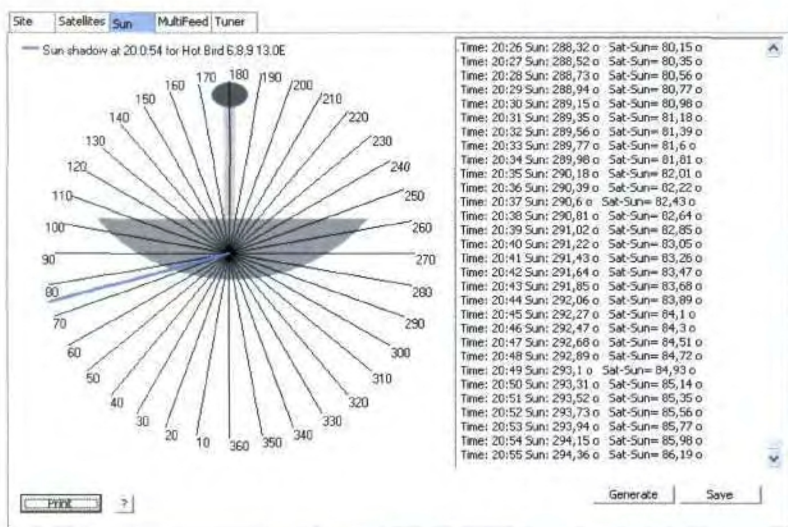
Hot Bird 6,8,9

Sat azimuth: 208.41
Sun azimuth: 226.61
Sat - Sun = 18.2
Sunset: 308.1 o 21:42:05
Sunrise: 51.9 o 5:14:35

W(mm) H(mm) Front R -15.4 o L -0.86 o X(mm) -15 mm

W: 900
H: 981
Elevation: 22.59 o
Offset: 23.45 o
R: -15.4 o
L: -0.86 o
X: -15 mm
Print

Program SatHunter zobrazí na základě vámi zadaných souřadnic místa tabulku potřebných údajů pro nasměrování antény pro všechny satelity ve své databázi



SatHunter vypočítá úhlový rozdíl mezi směrem na Slunce a na požadovaný satelit

je Slunce na obloze přesně ve směru na satelit. Využijete vrženého stínu a anténu nasměrujete přesně na Slunce. Pokud se vám nechce čekat na tento přesný okamžik, nabízí program třetí metodu – pro kteroukoliv denní dobu udává úhlový rozdíl mezi azimutem satelitu a azimutem Slunce. Pomocí úhloměru a vrženého stínu pak v kteroukoliv denní dobu nastavíte anténu tak, aby to odpovídalo v tabulce udanému úhlu.

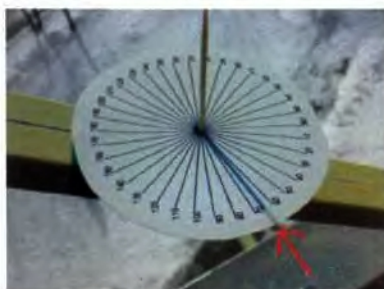
Pokud chcete přijímat signály z více satelitů, pomůže vám program s nastavením tzv. *multifeedu*, kdy k jedné parabole upevňujete více konvertorů tak, aby každý přijímal jiný satelit. Výstupy jednotlivých konvertorů je pak nutné s přijímačem propojit přes speciální přepínače. Oproti natáčení antény má tento způsob výhodu v rychlejším naladění stanic při přecházení mezi různými satelity.

Máte-li v počítači PC kartu pro satelitní příjem od firmy *Technisat*, program *SatHunter* s ní přímo umí spolupracovat a oskenuje všechny transpondéry zvoleného satelitu a ukáže sílu a kvalitu jejich signálů.



PC karta pro satelitní příjem Technisat SkyStar 2 TV PCI

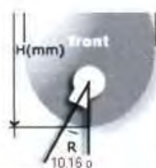
Program *SatHunter* (*sathunter.exe*, velikost 5,4 MB) lze bezplatně stáhnout a používat pro soukromé účely z webu www.sathunter.com.



Papírový úhloměr, dočasně upevněný na držák konvertoru, umožní pomocí stínu, vrženého Sluncem, nastavit směr na satelit

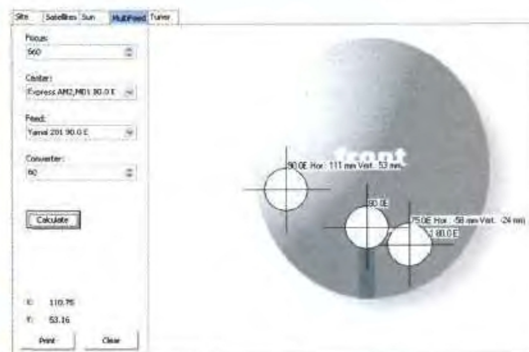
Nakonec ještě pootočíte konvertor (LNB) v držáku pro dosažení správné polarizace signálu.

Natočení LNB v držáku

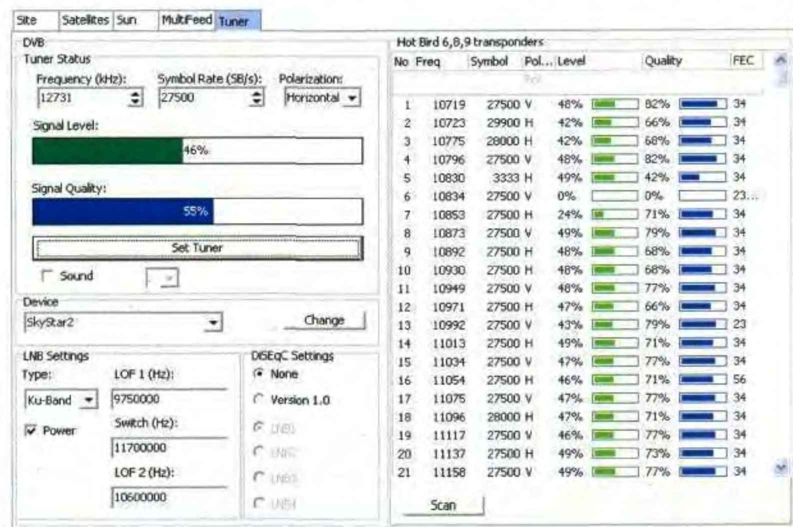








Na jednu parabolickou anténu lze umístit i více konvertorů (LNB) pro příjem různých satelitů bez natáčení antény (tzv. multifeed). I s tím vám program SatHunter pomůže



Ve spolupráci se satelitní PC kartou Technisat SkyStar umí program SatHunter oskenovat všechny transpondéry zvoleného satelitu a zobrazit jejich parametry

MODULY PRO PŘIPOJENÍ K LAN/Wi-Fi

Miniaturní moduly firmy *Connect One*, které lze koupit i u nás za přijatelné ceny, umožňují snadné navázání jakéhokoliv přístroje nebo zařízení s mikroprocesorem na počítačovou síť (kabelovou LAN nebo bezdrátovou Wi-Fi).

Moduly nevyžadují žádné speciální ovladače ani jiné úpravy v obvodech připojovaného zařízení a lze je připojit přes některé ze standardních rozhraní (UART, SPI nebo USB). Firmware modulu a jeho konfigurační údaje jsou uloženy v zabudované externí paměti typu *flash*. Moduly jsou energeticky nenáročné, jádro pracuje při napájecím napětí 1,2 V, vstupy a výstupy při 3,3 V. Moduly *Nano LANReach* pro připojení ke kabelové síti LAN a *Nano WiReach* pro připojení k bezdrátové síti Wi-Fi jsou vývodově zcela kompatibilní a lze je tak snadno zaměnit.

Nano LANReach

Nano LANReach je zabezpečený modul převádějící sériový datový výstup do síťových protokolů LAN a může tak fungovat jako most k připojení zařízení se sériovým výstupem do běžné počítačové sítě 10/100 Mb/s Ethernet LAN. Obsahuje komunikační kontrolér *iChip CO2144 IP* a *10/100BaseT Ethernet PHY*. Má rozměry 35x25x17,5 mm a užívá standardní rozteče a umístění vývodů. Je bezpečným rozhraním (předělem) mezi hardwarovým zařízením a počítačovou sítí. *Nano LANReach* podporuje až 10 TCP/UDP socketů současně, má zabudovaný webový server se dvěma „weby" (jeden konfigurační přednastavený a jeden uživatelský volně programovatelný), dále má mailové klienty pro SMTP a POP3 s přílohami MIME, klienty pro FTP a Telnet a samozřejmě režim *SerialNET* pro převod sériového výstupu na protokol IP. Podporuje i zabezpečené protokoly SSL3/TLS1, HTTPS a FTPS.

Modul *Nano LANReach* je snadno zabudovatelný do navrhovaných nebo stávajících zařízení a pro svou základní



Nano LANReach jako propojení sériového výstupu do LAN

funkci nepotřebuje prakticky žádné speciální nastavování. Návrh zařízení se nemusí zabývat žádnými síťovými protokoly ani zabezpečením komunikace navenek, to vše je již zabudováno v modulu.







Miniaturní modul Nano LANReach izraelské firmy Connect One

Technické parametry:

Rozměry: 35x24,88x17,4 mm
CPU: Connect One Co2144, 0,13 μ, na 48 MHz
Napájecí napětí: +3,3 V ±10 %
Provozní vlhkost: max. 90 %
Rozsah provozních teplot: -40° až 85°C
Odběr proudu: 130 mA
Konektor: nízký 30 vývodů
Rozhraní: sériové TTL, SPI a USB, 10/100BaseT Ethernet
Datový přenos: až 3 Mb/s v sériovém režimu
Sériový datový formát (AT+i mode): asynchronní znakový, binární, 8 datových bitů, 1 stop bit, žádný paritní bit
Režim SerialNET: asynchronní znakový, binární, 7 nebo 8 datových bitů, 1 až 2 stop bity, sudá, lichá nebo žádná parita
Řízení datového toku: softwarové, hardwarové (-RTS, -CTS)
Internetové protokoly: ARP, ICMP, IP, UDP, TCP, DHCP, DNS, NTP, SMTP, POP3, MIME, HTTP, FTP, TELNET, PPP host
Bezpečnostní protokoly: SSL3/TLS1, HTTPS, FTPS, RSA, AES-128/256, 3DES, RC-4, SHA-1, MD-5
Hardwarově podporované protokoly: AES, 3DES a SHA
Aplikační programové rozhraní: protokol Connect One AT+i, SerialNET pro transparentní přemostění sériová data/Internet.
Možnost aktualizace firmwaru: lokálně nebo přes Internet
Konfigurace: přes LAN/Internet
Nastavování přesného času: z počítačové sítě nebo z Internetu (časové servery)



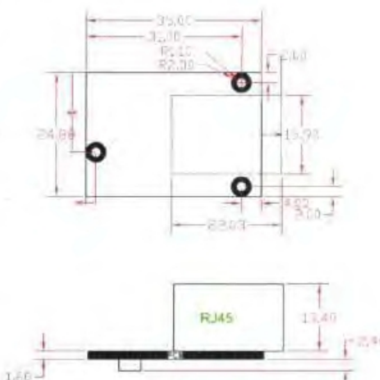
Nano WiReach



Nano LANReach

Typické aplikace

- Možnost IP komunikace přes počítačovou síť se zabudovanými (*embedded*) systémy se sériovým výstupem,
- jednoduchá náhrada vytáčeného spojení a komunikace přes pevné nebo mobilní telefonní linky,
- doplnění zabezpečení komunikace SSL pro řešení M2M,



Rozměry modulu Nano LANReach

• snadná náhrada kabelového připojení bezdrátovým připojením.

Nano LANReach podporuje tři provozní režimy:

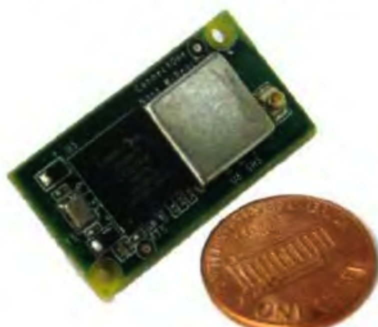
• **SerialNET** – transparentní přemostění ze sériového výstupu do LAN, využívá rychlý (3 Mb/s) UART. Nevyžaduje žádné úpravy v hostitelské aplikaci.

• **Emulace modemu PPP** – umožňuje připojit transparentně přes LAN stávající zařízení připojovaná přes modem protokolem PPP.

• **Plně internetový režim** – umožňuje i jednoduchým mikroprocesorům využít bohaté komunikační (protokoly) i aplikační možnosti modulu *NanoLANReach* k zajištění komplexních internetových operací jako jsou e-mail, FTP, SSL, zabudovaný webový server ad. Funguje také jako firewall, zajišťující bezpečný předěl mezi aplikací a počítačovou sítí.

Nano WiReach

Nano WiReach je stejně jako *Nano LANReach* zabezpečený modul převádějící sériový datový výstup do síťových protokolů a může tak fungovat jako most k připojení zařízení se sériovým výstupem do bezdrátové počítačové sítě WLAN 802.11b/g. Obsahuje komunikační kontrolér *iChip CO2144 IP* a čipovou sadu *Marvell 88W8686 WiFi*. Má rozměry 34x18x5,5 mm a užívá standardní rozteče a umístění vývodů.



Miniaturní modul Nano WiReach

Nano WiReach je bezpečným rozhraním (předělem) mezi hardwarovým zařízením a počítačovou sítí. Podporuje až 10 TCP/UDP socketů současně, má zabudovaný webový server se dvěma „weby" (jeden konfigurační přednastavený a jeden uživatelský volně programovatelný), má mailové klienty pro SMTP a POP3 s přílohami MIME, klienty pro FTP a Telnet a samozřejmě režim *SerialNET* pro převod sériového výstupu na IP protokol. Podporuje i zabezpečené protokoly SSL3/TLS1, HTTPS, FTPS a šifrování WEP, WPA a WPA2.

I modul *NanoWiReach* je snadno zabudovatelný do navrhovaných nebo stávajících zařízení a pro svou základní funkci nepotřebuje prakticky žádné speciální nastavování.

Technické parametry:

Rozměry: 33,76x18x5,5 mm
CPU: 32-bit RISC ARM7TDMI, 0,13 µ, na 48 MHz
Napájecí napětí: +3,3 V ±10 %
Provozní vlhkost: max. 90%
Rozsah provozních teplot: -20° až 75°C
Odběr proudu: vysílání 235 mA, příjem 190 mA, klidový stav 8 mA
Konektor: nízký 30 vývodů, pro anténu U.FL
Rozhraní: sériové TTL, SPI, USB, RMII
Wi-Fi: IEEE 802.11B/g, 13 kanálů, 2,412-2,472 GHz
Datový přenos: až 3 Mb/s v sériovém režimu
Sériový datový formát (AT+i mode): asynchronní znakový, binární, 8 datových bitů, 1 stop bit, žádný paritní bit
Režim SerialNET: asynchronní znakový, binární, 7 nebo 8 datových bitů, 1 stop bit, sudá, lichá nebo žádná parita
Řízení datového toku: softwarové, hardwarové (-RTS, -CTS)
Internetové protokoly: ARP, ICMP, IP, UDP, TCP, DHCP, DNS, NTP, SMTP, POP3, MIME, HTTP, FTP, TELNET
Bezpečnostní protokoly: SSL3/TLS1, HTTPS, FTPS, RSA, AES-128/256, 3DES, RC-4, SHA-1, MD-5, WEP, WPA a WPA2
Hardwarově podporované protokoly: AES, 3DES a SHA
Aplikační programové rozhraní: protokol *Connect One AT+i*, režim *SerialNET* pro transparentní přemostění sériová data/Internet
Podpora sítí: infrastructure Wi-Fi, ad-hoc
Aktualizace firmwaru: lokálně nebo přes Internet
Konfigurace: lokálně i přes Internet
Nastavování přesného času: z počítačové sítě nebo z Internetu (časové servery)

Typické aplikace

• možnost IP komunikace přes bezdrátovou počítačovou síť se zabudovanými (*embedded*) systémy se sériovým výstupem,

• jednoduchá náhrada kabelu LAN bezdrátovým propojením,

• doplnění zabezpečení SSL komunikace pro řešení M2M.

Nano WiReach podporuje čtyři provozní režimy:

• **Přemostění LAN/Wi-Fi** – umožňuje transparentní přemostění LAN přes Wi-Fi s využitím přímého RMII připojení k existujícímu MAC hardwaru nebo PHY/PHY.

• **SerialNET** – transparentní přemostění ze sériového výstupu do sítě Wi-Fi, využívá rychlý (3 Mb/s) UART. Nevyžaduje žádné úpravy v hostitelské aplikaci.

• **Emulace modemu PPP** – umožňuje připojit transparentně přes Wi-Fi stávající zařízení připojovaná přes modem protokolem PPP.

• **Plně internetový režim** – umožňuje i jednoduchým mikroprocesorům využít bohaté komunikační (protokoly) i aplikační možnosti modulu *Nano WiReach* k zajištění komplexních internetových operací jako jsou e-mail, FTP, SSL, zabudovaný webový server ad. Funguje také jako firewall, zajišťující bezpečný předěl mezi aplikací a počítačovou sítí.

Popisované miniaturní moduly *Nano LANReach* a *Nano WiReach* (i další zajímavé moduly od firmy *Connect One*) lze u nás zakoupit např. na webu *www.spezial.cz.*



Pro pohodlnější vývoj aplikací s moduly Nano LANReach, Nano WiReach a dalšími nabízí firma Connect One i univerzální vývojovou sadu

microGATE

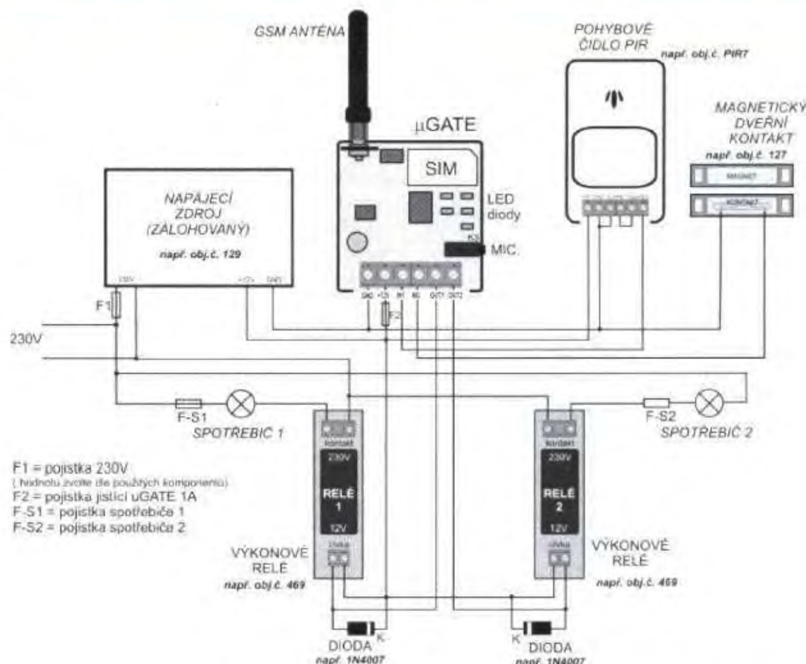
MicroGATE je malý a levný profesionální GSM komunikátor (alarm, pager), univerzální zařízení přenášející informace prostřednictvím sítě GSM (předpokladem jeho funkce je tedy vložená SIM karta). Lze ho použít samostatně (pro zabezpečení prostor s přímým připojením čidel, nastavitelný odchodový/příchodový čas) nebo ho připojit jako vstupní/výstupní zařízení do různých přístrojů, zabezpečovacích systémů a ústředen, k přenosu informací od různých strojů a zařízení.



GSM komunikátor microGATE je na destičce 43 x 43 mm

Na jeho dva univerzální vstupy (každý vstup je samostatně konfigurovatelný) lze připojit kontakt libovolného čidla. Po změně stavu na kterémkoliv vstupu může být odeslána SMS s názvem vstupu (např. VLOUPANI, POZAR, VYPADEK KOTLE ap.) a volitelně může přístroj zavolat, obojí až na tři různá telefonní čísla (pro každý vstup mohou být jiná). U prvního vstupu je možnost nastavení odchodového a příchodového času od 10 do 90 vteřin. Druhý vstup lze volitelně přepnut do režimu aktivačního/deaktivačního vstupu pro připojení např. přístupové klávesnice, snímače RFID, přijímače dálkového ovládání ap. Zařízení pak slouží jako malá zabezpečovací ústředna s možností aktivace/deaktivace přístupovým systémem.

MicroGATE má dále dva konfigurovatelné výstupy pro přímé připojení výkonových relé. Výstupy *microGATE* i jeho celkovou aktivaci/deaktivaci lze ovládat zprávami SMS nebo bezplatně pouhým prozvoněním (z autorizovaného telefonního čísla). Každý výstup může být opatřen časovačem do 99 vteřin. První výstup lze volitelně přepnout do režimu *siréna*, kdy se sepne po vyvolání poplachu. Druhý výstup lze volitelně přepnout do režimu, kdy se sepne po výpadku signálu GSM (chybový výstup).



Příklad zapojení obvodu s GSM komunikátorem microGATE

Základní technické údaje:

- GSM/GPRS v pásmech 850/900/1800/1900 MHz,
- anténní konektor SMA (možnost připojení interní nebo externí antény),
- napájecí napětí 12 V (7 až 16 V),
- odběr proudu v klidovém stavu asi 35 mA, při vysílání asi 500 mA,
- pracovní teplota -20°C až +50°C,
- dva vstupy jsou odděleny optočleny, aktivní úroveň je GND,
- dva tranzistorové výstupy umožňují připojení relé 12 V/100 mA, aktivní úroveň GND,
- umožňuje i odposlech střeženého prostoru (připojením mikrofonu na konektor K2),
- všechna telefonní čísla jsou uložena v paměti EEPROM (seznam na kartě SIM se nepoužívá),
- má počítadla událostí na obou vstupech, jejichž údaje jsou zasílány ve stavové zprávě SMS,
- je možné zjišťování přibližné zeměpisné polohy přístroje. Po odeslání příkazu (SMS) *POLOHA?* přijde zpět SMS s údaji zahrnujícími ID buňky, sílu signálu, ID operátora a země. V dostupné databázi BTS lze pak zjistit přibližnou polohu komunikátoru.

Díky předdefinovanému nastavení nejběžnějších režimů již od výrobce stačí pro nejrychlejší uvedení do chodu vložit jen kartu SIM, připojit napájení a jednou odeslanou zprávou SMS zadat svoje telefonní číslo (číslo, na které budou z *microGATE* zasílány SMS nebo propojovány hovory a z kterého lze přístroj nastavovat a ovládat). Možnosti nastavování a ovládání *microGATE* jsou velmi bohaté (několik desítek různých příkazů, které se odesílají prostřednictvím SMS).

Rozměry desky GSM komunikátoru *microGATE* jsou pouze 43 x 43 mm, cena se pohybuje okolo 3000 Kč včetně DPH a zakoupíte ho třeba u výrobce *www.flajzar.cz* i v několika dalších internetových obchodech.



microGATE se v současnosti prodává v krabičce s anténou a mikrofonem



PhotoFast CR-7200

RAID z microSD

Paměťové karty *Compact Flash* postupně ztrácejí svoji popularitu a jejich ceny tak neklesají tak rychle, jako u ostatních typů. Dobrým nápadem je adaptér *Photofast CR-7200*, který umožňuje do pouzdra formátu klasické CF karty zasunout až 4 karty *microSD*. Ty se v současnosti vyrábějí v kapacitách až 16 GB, takže tak získáte poměrně levně celkem 64 GB.



CompactFlash adaptéry CR-7200, CR-7100 a CR-7000

A nejen to, karty microSD lze uspořádat jako diskové pole RAID a zvýšit tak rychlost čtení i zápisu, nebo naopak dosáhnout lepšího zabezpečení dat. Kromě adaptéru CR-7200 vyrábí firma i adaptér CR-7100 na jednu kartu *microSD* a CR-7000 na jednu kartu *SD*. Možnosti využití zvyšuje skutečnost, že rozhraní karty *Compact Flash* je kompatibilní se standardním rozhraním IDE pevných disků a existují jednoduché adaptéry, pomocí kterých lze připojit kartu CF místo pevného disku. Cena adaptéru CR-7200 se pohybuje okolo 30 USD.

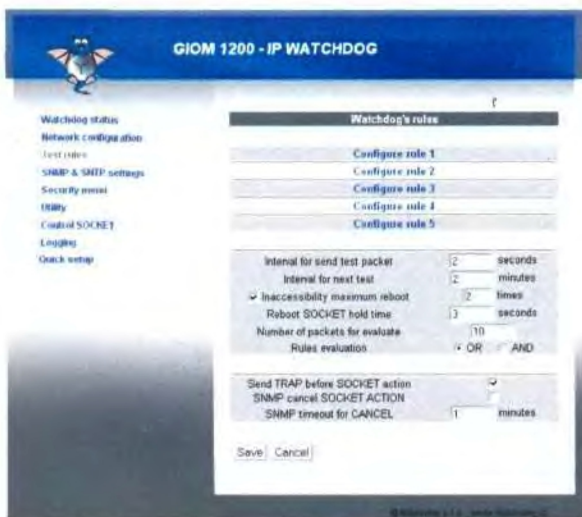


IP watchdog

IP watchdog

IP watchdog je zařízení pro dálkové zapínání/vypínání, automatické hlídání funkce a restartování zařízení, připojených na rozvodnou síť 230 V. Je vybaveno jedním ethernetovým rozhraním s konektorem RJ45 pro připojení do počítačové sítě LAN. Zatižitelnost ovládané zásuvky 230 V je 16 A. Přístroj má webové konfigurační rozhraní a nastavuje se odkudkoliv z počítačové sítě. Lze nastavit jeho síťové parametry (IP adresu, DNS server, gateway, jméno) a testovací parametry pro až 5 různých zařízení. Testuje se dostupnost zařízení v počítačové síti pomocí testovacích paketů (*ping*), čímž se prakticky zjišťuje jejich funkčnost. V případě nedostupnosti se automaticky provede restart zařízení vypnutím a zapnutím přívodu elektrické energie (lze pro ně nastavit požadované časové intervaly). Přístroj lze z webového rozhraní i restartovat a zapnout i vypnout přívod do zásuvky buď natrvalo nebo na nastavenou dobu. Všechny akce, týkající se změny stavu zásuvky, jsou archivovány v paměti a jejich výpis lze na požádání zobrazit. Zařízení lze kromě webového rozhraní ovládat i pomocí protokolu SNMP, jehož podpora je implementována do většiny používaných operačních systémů.

Na přední straně „zásuvky" jsou tři LED – červená indikuje napájení, zelená připojení k LAN a žlutá zapnutou zásuvku. Cena přístroje je 2200 Kč vč. DPH.



IP watchdog má podrobné webové konfigurační a ovládací rozhraní

BenQ GP1

Miniaturní LED projektor firmy BenQ GP1 se vejde do dlaně. Jako zdroj světla má diody LED a vytvoří obraz s úhlopříčkou až 2 m. Je vybaven zabudovanými reproduktory 2 W. Technologie pro korekci barvy stěny *Wall Color Correction* umožňuje výběr z pěti barev, aby byla projekce na různé povrchy optimální. Projektor umí zobrazovat fotografie i video přímo z paměti *flash* přes vstup USB – mezi podporovanými formáty jsou JPEG, GIF, BMP, TIFF, MPEG4, MJPEG, xVid, DivX. Podporuje televizní formáty PAL, SECAM i NTSC. Prostřednictvím speciální redukce disponuje projektor vstupy RGB, komponentní video a audio (kromě zmíněného USB).





Miniaturní projektor Benq GP1

Projektor má zobrazovač typu DLP, základní rozlišení 858x600, jas 100 lumenů, kontrast 2000:1, velikost úhlopříčky promítnutého obrazu 37 až 200 cm, volbu formátu obrazu 4:3/16:9. Životnost světelného zdroje LED je přes 20 000 hodin. Přístroj se napájí ze sítě 100 až 230 V a má spotřebu asi 60 W (v klidovém režimu méně než 1 W).

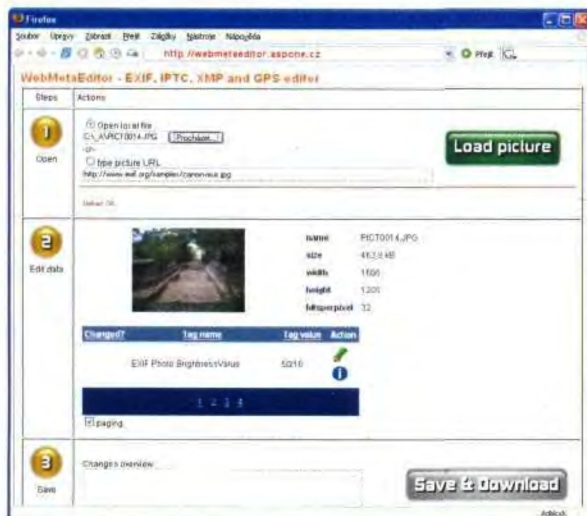
Cena projektoru Benq GP1 na našem trhu je asi 11 000 Kč vč. DPH.

ZAJÍMAVÉ WEBY



www.dishpointer.com

Jednoduchý způsob, jak zjistit azimut a elevaci pro směrování antény pro satelitní příjem – najdete své bydliště v mapě, posunete na něj značku antény, zvolíte satelit a zobrazí se potřebné údaje.



http://webmetaeditor.aspone.cz

Na tomto webu můžete *online* upravovat metadata (EXIF, IPTC) svých fotografií (ze svého počítače i z webu).

www.freebooksclub.net

Na webu *Freebooksclub* najdete ke stažení množství zajímavých knih z různých oborů ve formátu PDF (samozřejmě převážně v angličtině).

www.jondos.de/en/anontest

Na tomto webu zjistíte, co všechno o sobě dáváte při surfování vědět (aniž o tom víte), a jak se tomu vyhnout.

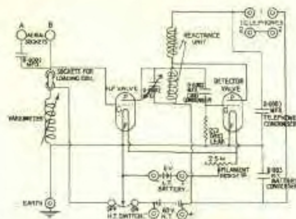




http://www.how-to-hide-ip.info

Na některé weby je přístup pouze z určitých geografických oblastí – obelstít se to dá, když se vám podaří ukrýt svoji pravou IP adresu prostřednictvím některého z volných nebo placených proxy serverů. Jak na to najdete zde.





Německá vojenská radiokomunikační technika v letech 1935 až 1948

(Dokončení)



Obr. 15. Dálkové ovládání FuG 203b „Kehl III“ (Heinkel 111)

Továrna v Lipsku musela také najít náhradu za vybombardované vývojové prostory. Největší část vývoje (Funkhorchempfänger „f“) se přestěhovala do textilní továrny Roberta Götze ve Wüstenbrandu. I tam bylo nutno postavit nouzové domky pro zaměstnance.

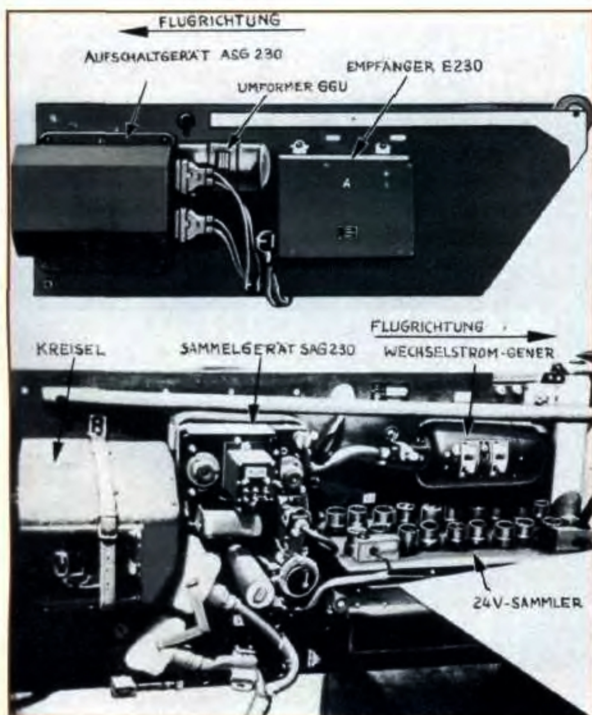
Jako ve všech zbrojních firmách, tak i u Opta-Radio Leipzig byli zaměstnáváni cizinci. Byli to většinou zajatci a lidé z východu. Po vyhlášení „totální války“ byli rekrutováni lidé i násilím. Jen v okolí Lipska pracovalo asi 100 000 nuceně nasazených pracovníků. Láger firmy Körting-Radio-Werk v ul. Eichstädtstrasse 9-11 stál přímo na pozemku této firmy a přebývali tam Belgičani a Francouzi. Francouzky a ženy z východních států byly ubytovány ve stejné ulici v číslech 12-14 a pracovaly pro Opta-Radio. Další společné ubikace byly „An der Tabaksmühle“ a „Am Wasserturm“ v Lipsku.

V nalezeném dokumentu ze 14. 3. 1945 byly informace o pracovní době v továrnách Wüstenbrand a Oberlungwitz: Normální pracovní doba byla týdně 48 hodin. Za válečného stavu však pracovali muži 60 a ženy 56 hodin týdně, a to od 6.00 do 17.45 (ženy do 17.00). V sobotu se pracovalo do 12.25 a každá čtvrtá sobota byla volná. Odborník měl hodinovou mzdu 99 RPf (RPf = říšský fenik; jedna marka měla 100 feniků), zaučený pracovník 82 RPf, nezaučený 75 RPf a ženy dostávaly 50 RPf.

Sklady pro továrnu v Lipsku se odstěhovaly do Wolkenburgu u Muldy, kde stála pětipatrová budova po přádelnách bavlny. Byly tam také „přeneseny“ dvě nouzové stavby. Na tomto místě se mělo vyrobit 500 ks FuG 16 ZY měsíčně. Jen vybavení nářadím stálo 300 000 RM. S postupující válečnou frontou měla firma Opta-Radio své továrny ve Slezsku opět rychle přesunout zpátky do Lipska a Wolkenburgu, i když existuje zápis ze dne 9. 4. 1945: „Je třeba vyrobit díly ve slezských továrnách na výrobu FuG 16 ZY“. Jestli tomu tehdy někdo věřil a bral to vážně, je otázka. 23. dubna obsadili Američané továrnu v Lipsku a posléze ve Wolkenburgu.

Američané se v červenci stáhli zpět a Sovětská armáda obsadila západní Sasko a Thüringen (Durynsko). Tak jako ostatní zbrojní továrny, tak i továrny Opta-Radio byly demontovány. Zůstala jen firma Körting-Radiowerke, O. Ritters, která během války nevyráběla žádná vojenská zařízení. Rozkazem č. 124 (říjen 1945) sovětské vojenské administrativy byly všechny válečné provozy pod nucenou správou. Sověti Optě přikázali, aby stáhla veškeré zásoby a výrobu zpět do Lipska. Pod tímto tlakem měly tyto fabriky pro okupační mocnost provádět opravy a vyrábět zařízení podle objednávek z Moskvy pro jejich elektrotechnický průmysl. Dalším rozkazem č. 64 (duben 1948) byla továrna v ul. Melcherstrasse znárodněna a dostala název „RFT-Sternradio Leipzig VEB“, později „VEB Fernmeldewerk Leipzig“. Také Körting byl přejmenován na „RFT-Funkwerk Leipzig VEB“. Oswald Ritter založil roku 1949 v Grassau (Bavorsko - v tehdejší Spolkové republice Německo) opět svoji firmu Körting. Následoval jej značný počet jeho dřívějších zaměstnanců.

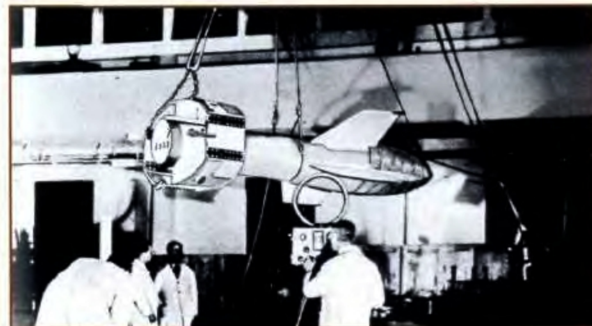
Tím končí válečná sága jedné poměrně malé elektronické firmy. Kolik utrpení



Obr. 12. Deska řídicí jednotky připravená pro montáž do pumy



Obr. 13. Kluzáková puma Fritz X



Obr. 14. Laboratorní měření na pumě Fritz X

História rádioamatérstva na Slovensku



Z pripravovanej publikácie Ing. Antona Mráza, OM3LU

Spomienky Ing. Samuela Šubu, OK3SP

(Dokončenie z PE 8/09)

Po roku 1932 začal počet koncesionárov s prefixom OK3 narastať, celkovo bolo na Slovensku vydaných 16 koncesií. Z toho bolo iba 11 koncesionároy - civilistov, aj s prvou klubovou stanicou OK3AX v Banskej Bystrici. Ostatní amatéri boli dôstojníci spojovacieho vojska, ktorí dostali koncesie priamo, bez skúšok na Ministerstve pôšt a telegrafov.

V lete r. 1934, keď som nastúpil do zamestnania v Bratislave, existovala tam už skupina, skoro by som povedal, profesionálov. Do Bratislavy prišiel pôsobiť známy čs. letecký dôstojník plk. Jaroslav Skála, OK1VA, OK2VA, OK3VA. V Bratislave bol i spomenutý Dr. Randýsek, OK3JR. Na policajnom riaditeľstve v Bratislave vznikla klubová stanica OK9BB pod vedením majora polície, staršieho pána, Arpáda Dúbravského, OK3DB. Z Brna prišiel pracovať na Riaditeľstvo pôšt Ing. Vladimír Lhotský, OK2LS, OK3LS. Jeho články v predvojnových Krátkych vlnách mali skutočne odbornú úroveň a jeho vysielacie zariadenie bolo profesionálne skonštruované, vopred teoreticky spracované a vo všetkých dôležitých bodoch schémy vybavené meracími prístrojmi. Na Spojoch mal na starosti aj rozhlasový vysielač „Bratislava II" na Feribe (dnešný Prievoz - *pozn. red.*). V Danešovej knihe sa môžeme dočítať o tragickom konci jeho života v rukách Gestapa. V r. 1938, tak ako mnohí, či všetci Česi, musel opustiť Slovensko a potom pracoval na Spojoch v Brne.

V tejto spomienke som sa obmedzil iba na prvé roky rádioamatérstva na Slovensku.

K prvým štyrom amatérom vysielačom z rokov 1931 a 1932 pribudol ďalší Bratislavčan, Ondrej Bílek, OK3ER, ktorý sa pomerne málo zúčastňoval klubového života, a jeho značka čoskoro zanikla.

Spomedzi všetkých sa najintenzívnejšie venoval spolkovej činnosti dôstojník spojovacieho vojska Michal Dovina Kmeťo, OK3DK (obr. 1). V r. 1939 s ďalšími amatérmi spoluzakladal Spolok slovenských krátkovlnných amatérov (SSKA). Nedávno zomrel (písané v r. 1990 - *pozn. red.*).

V Trnave sme mali stanicu OK3DN, Theodor Neumann. Mne sa s ním ale nikdy nepodarilo urobiť QSO, ani ho počuť.

Na Masarykovom gymnáziu v Bratislave (v súčasnosti Gymnázium Grösslingová, GAMČA - *pozn. red.*) učil profesor Eugen Říman, ktorý na škole založil školskú stanicu OK3MSG, sám mal volaciu značku OK3RI. Patril medzi usilovných pestovateľov telefónie a vždy sa zúčastňoval našich pokusov. Z jeho „liahne" vyšli dvaja úspešní amatéri. Prvým bol Bedřich Micka, OK3MB, ktorý po maturite odišiel do OK1 a ako OK1MB sa stal známym DX-manom. Druhým Římanovým žiakom, ktorý dostal koncesiu o niečo neskôr v r. 1937, bol Miroslav Havlíček, OK3TW, a potom doma OK1TW. Stal sa známym redaktorom ročenky Sdělovací technika, ktorá obsahovala dôležité informácie zo slaboprúdovej techniky a elektrotechniky a každý rok bola doplňovaná o nové údaje.

Ďalším profesorom a amatérom bol Ing. Jiří Voitl, OK3YY, profesor na priemyselnej škole v Bratislave (v súčasnosti SPŠS na Fajnorovom nábr. - *pozn. red.*). Tam bola tiež zriadená školská stanica OK3PBR. Prišiel k nám z Brna, kde mal značku OK2YY. Aj on rád robil fonické experimenty a dlhé pokusy pred „verejnosťou v OK3" v Bratislave. Používal pri tom dynamický reproduktor ako dynamický mikrofón.

Boli vydávané ďalšie značky. V Trnave Imrich Mikolík, OK3GM, Josef Bednařík, OK3ZN, a Ladislav Zamborský, OK3ZY. Za seba poznamenávam, že sa mi ich nikdy nepodarilo zachytiť.

V r. 1936 posilnili naše rady prichodzí z Brna, Dr. Farský, OK3XF, OK2XF v Bratislave a do Podbrezovej prišiel usi-

---

a úsilí muselo válečné období přinést jejím lidem. A co dnes zůstalo z budov na Melcherstrasse v Lipsku? Do roku 1989 tam stále ještě sídlila firma „VEB Nachrichtenelektronik Leipzig". Nyní jsou budovy již několik let opuštěné.

Jan Lexa, Alois Veselý

Literatura

[1] *Thote, W.*: Bordfunkgeräte von Dr. Dietz & Ritter. Funk Geschichte 2005, č. 161, s. 114-123.



Obr. 16. Kompletní testovací zařízení FuG 203 pro řízenou střelu Fritz X



Obr. 1. QSL-lístok Michala Dovinu Kmeťa, OK3DK, spoluzakladateľa Spolku slovenských krátkovlnných amatérov (SSKA)



Obr. 2. O Jozefovi Krčmárikovi, OK3DG, autorovi spomienky na Ing. Ikrényiho, OK3IP, si povieme na budúce

lovný účastník všetkých domácich a zahraničných KV súťaží, Ing. Miloslav Švejna, OK2AL. Dostal značku OK3AL a po oslobodení prišiel k nám do Košíc, kde pracuje a žije dodnes (1990).

(Poznámka OM3LU: V roku 1936 prišiel do Bratislavy Egon Fluss, OK2XF, ktorý sa po vojne premenoval na Vojtecha Farského, OK1XF.)

Čas plynul a rady koncesionárov sa pomaly, ale iste rozrastali. Avšak amatérske vysielanie v tých časoch bolo stále súkromnou záľubou, ďaleko od „masovej" či „kolektívnej" činnosti, keď nepočítame policajný klub OK9BB, školské stanice OK3MSG, OK3PBR a Pohronský rádioklub YMCA v Banskej Bystrici, OK3AX.

Krátka štatistika: V roku 1931 boli na Slovensku 2 rádioamatérske koncesie, v r. 1932 ich bolo 5 a v r. 1935 26. Dnes ich je asi 1200 a ich zoznam predstavuje malú príručku.

V začiatkoch činnosti amatérov vysielačov sa v Československu vytvorili dva spolky: SKEČ - Spolek krátkovlnných experimentátorů československých a KVAČ - Krátkovlnní amatéři českoslovenští. KVAČ združoval svojich členov okolo časopisu Československý Radiosvět. Po zbytočnom súperení týchto spolkov sa nakoniec naši amatéri združili v jedinom spolku ČAV, ktorý sa snažíme teraz obnoviť. Mali by sme sa popri tom snažiť obnoviť predovšetkým jednotu rádioamatérskeho ducha a priateľské vzťahy, ktoré v samých začiatkoch amatérskeho vysielania u nás prevládali.

Po 20-ročnom odstavení mojej činnosti organizáciou, v ktorej o osude amatérov rozhodovali bohužiaľ aj amatéri, sa teraz pozerám, ako sa pravá rádioamatérska činnosť stráca v rôznych sporoch.



Obr. 3. Najrozšírenejším rádioamatérskym KV prijímačom 30. rokov bol typ PENTO SW 3AC

Želal by som si, aby sa našlo rozumné riešenie problémov a aby sa čo najskôr obnovili tie krásne priateľské vzťahy, na ktoré často a rád spomínam.

Ing. Imrich Ikrényi, OK3IP, v spomienkach OM3DG

Na obr. 4 je najčinnejší a najznámejší slovenský amatér druhej polovice 30. rokov, Ing. Imrich Ikrényi, OK3IP. Jozef Krčmárik, OM3DG, v roku 1990 napísal zopár spomienok na OK3IP:

Ing. Imrich Ikrényi, OK3IP, ako prvý zo staršej generácie slovenských rádioamatérov opustil naše rady. Poznal som ho osobne ešte v roku 1937 v Turnove, kde absolvoval školu záložných dôstojnikov spojovacieho vojska. Bol to zapálený rádioamatér, prešiel viacerými funkciami a na rozdiel od takzvaných špičiek, všade dával svoje vedomosti a skúsenosti kolektívu mladých nadšencov, záujemcom o rádioamatérsku činnosť. Prevažnú časť očakávanej knihy Amatérske krátkovlnné



Obr. 4. Ing. Imrich Ikrényi, OK3IP, pri zariadení v roku 1936. Prijímač mal PENTO SW 3AC. Prečo mal odizolovaný panel vysielača od zeme, už vedia len pamätníci

antény napísal na sklonku svojho života. Túto knihu vydal jeho kolega Ing. Karol Šubrt, OK3SU, spoločne so synom už nebohého Ing. Imricha Ikrényiho v r. 1964.

Ing. Imrich Ikrényi, OK3IP, pochádzal zo Zlatých Moraviec, kde bol jeho otec riaditeľom školy. Po maturite na tamojšom gymnáziu vyštudoval na brnenskej technike a stal sa elektrotechnickým inžinierom. Po štúdiách sa usadil v Banskej Bystrici. Tam ho zastihlo Slovenské národné povstanie, v ktorom spolupracoval na prevoznom vysielači. V oblasti Starých hôr bol zajatý nemeckou armádou a odvezený do koncentračného tábora, z ktorého sa vrátil po skončení 2. svetovej vojny s podlomeným zdravím. Po čiastočnom zotavení sa prijal miesto riaditeľa na priemyselnej elektrotechnickej škole spojovej v Banskej Bystrici.

Ako už bolo spomenuté, nedištancoval sa od záujemcov o rádioamatérsku činnosť, na škole založil kolektívnu rádiostanicu OK3KEU a osobne sa venoval výchove mladých operátorov. Pod jeho vedením získali operátorskú kvalifikáciu známi rádioamatéri: Viliam Kušpál, OM3MB, Ing. Július Voskár, OM7CG, Milan Kešiar, OK3IR, Michal Krajčovič, OM1AF, Ing. Rudo Lukačka, OM5FM, a veľa ďalších.

Ing. Ikrényi, ako jeden z mála odborníkov oznamovacej techniky na Slovensku, zastával v rádiokomunikáciách a spojoch dôležité miesta. Bol kontrolným orgánom rádioamatérskej prevádzky na pásmach, riaditeľom rozhlasovej stanice Bratislava I vo Veľkých Kostolanoch, členom skúšobnej komisie a pôsobil aj v iných inštanciách. Podlomené zdravie si však vyžadovalo šetriť sily a fyzickú záťaž, preto prijal miesto profesora na Strednej priemyselnej škole elektrotechnickej v Bratislave na Zochovej ulici.

Avšak ani v tejto funkcii neopustil spoluprácu s rádioklubom. Prijal miesto zodpovedného operátora na kolektívnej rádiostanici OK3KMS, na internáte školy na ulici 29. augusta v Bratislave. Súčasne tam písal svoju knihu o anténach, kreslil diagramy, počítal vzorce, robil prehľadné tabuľky.

(Poznámka OM3LU: Spomienky Jozefa, OM3DG, boli písané v roku 1990 a asi narýchlo. Pri jednotlivých udalostiach chýbajú roky, napríklad knihu Amatérske krátkovlnné antény písal Ing. Ikrényi už v Banskej Bystrici v 50. rokoch, keď učil na spojovej priemyslovke, atď.)

Počítač v ham-shacku LXIV

Automatický telegrafní klíč a klávesnicový dávač Winkey

(Pokračování)

Stavba klíče

Zkušený konstruktér postaví klíč přibližně za hodinu, včetně uvedení do provozu. Bude však vhodné si rezervovat nejméně dvě hodiny času, protože bude nutné též nainstalovat ovladač a nejméně jeden z obslužných programů, nastavit základní parametry a seznámit se se základy práce s WK2.

Pájet je nutné pomocí mikropáječky, určené k pájení CMOS integrovaných obvodů. V žádném případě nelze použít pistolovou páječku, tím by se zničil obvod FT232RL, který je již součástí desky.

Původní manuál klíče doporučuje následující postup stavby:

1) Zkontrolujte obsah balení. U4 je již instalován na desce (viz tab. 1).

2) I když je deska ošetřena nepájivou maskou, je poměrně snadné vytvořit můstek mezi dvěma spoji. Pracujte pečlivě, 95 % všech desek, zaslaných k opravě, je chybně zapájených.

3) Pečlivě prohlédněte desku s plošnými spoji a zkontrolujte možné vady.

4) Osaďte všech 18 rezistorů podle potisku na desce, zapájejte a odstřihněte vývody. Doporučuje se hodnoty všech rezistorů zkontrolovat ohmmetrem (mají značení barevnými pásky).

5) Osaďte obě 8pinové a jednu 14pinovou objímku. Orientace výřezu (vývod *1*) musí odpovídat potisku desky. Orientace 8pinových objímek je opačná než orientace 14pinové objímky.

6) Osaďte konektor J1 (vstup pastičky), ujistěte se, že je v rovině s okrajem desky plošných spojů. Při pájení jej přidržujte.

7) Osaďte a zapájejte šest diskových keramických kondenzátorů 1 nF (102). C2 je těsně u J1, může proto být nutné jej přihnout směrem od konektoru. Odstřihněte vývody.

8) Osaďte a zapájejte tři malé oranžové keramické kondenzátory 100 nF (104) - C10, C11, C12.

9) Osaďte čtyři diody 1N4148. Orientace pásku, označujícího katodu, musí odpovídat potisku na desce.

10) Osaďte a zapájejte feritovou tlumivku L1.

11) Osaďte tranzistor Q1, orientace plošky musí odpovídat potisku na desce.

12) Osaďte USB konektor J3. Zahněte pomocné vývody a ujistěte se, že konektor je v rovině s okrajem desky. Při pájení jej přidržujte. Při pájení signálových vývodů snadno vzniknou zkraty, pokud použijeme příliš mnoho cínu.

13) Osaďte a zapájejte dva diskové keramické kondenzátory 10 nF (103) C4 a C5. Odstřihněte vývody.

14) Osaďte a zapájejte piezoreproduktor SP1. Dejte pozor na polaritu, vývod označený + odpovídá znaménku + na potisku desky. Strhněte ochranný samolepicí papír z pouzdra reproduktoru.

15) Osaďte mylarový kondenzátor C8 4,7 nF. Může vypadat jako žlutá kostička nebo tlustší zalitá součástka. Zapájejte a odstřihněte vývody.

16) Nyní osaďte čtyřnásobný konektorový blok (cinch). Konektor musí být v rovině s okrajem desky. Zapájejte a odstřihněte vývody.

17) Nyní osaďte tlačítka na **zadní stranu** desky. Tlačítka musí být v rovině s okrajem desky. Zapájejte a nasaďte hmatníky. Červený hmatník musí být na tlačítku S1 (vlevo, když máte čtyřnásobný konektor od sebe a deska je obrácená). Hmatníky je nutné opatrně nasunout s použitím minimální síly, až se dostanou na své místo.

18) Nyní připojte drátové vývody k desce. Prostřední vývod potenciometru je spojen s ploškou, označenou W. Odstřihněte dva vodiče délky 18 cm. Při pohledu na zadní stranu potenciometru vývod vlevo bude spojen s ploškou, označenou G (obr. 6).

19) Zatím neinstalujte žádné IO. Osadíme je do objímek, až bude celý klíč sestaven.

20) Připájejte červený vývod držáku baterií ke čtvercové plošce (+) J4 na desce plošných spojů. Černý vývod jde ke kruhové plošce.

21) Tím je deska osazena. Nyní můžete kompletně sestavit celý klíč (obr. 7).

Důkladná kontrola osazené desky může ušetřit spoustu problémů a rozhodně se vyplatí ještě jednou zkontrolovat umístění součástek a jejich správnou hodnotu. Pájení je vhodné zkontrolovat lupou při ostrém osvětlení. I když je deska provedena velmi profesionálně a je opatřena nepájivou maskou, není čas věnovaný kontrole v žádném případě ztrátou.

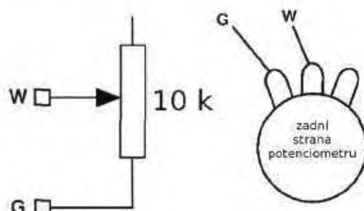


Obr. 7. Osazená deska s plošnými spoji. Vše je na desce včetně tlačítek, drátové připojení je použito jen v nezbytné míře

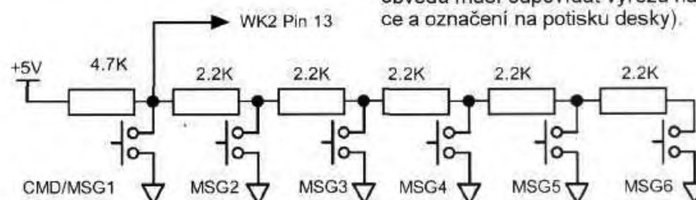
Sestavování začneme montáží potenciometru do skříňky. Dále namontujeme držák baterií, což vyžaduje rozvržení prostoru, který máme k dispozici. Držák je ke skříňce připevněn pomocí samolepicích suchých zipů. Nejdřív přilepte zip k držáku a rozměřte si místo, kde bude držák upevněn. Je třeba dát pozor na umístění vysokých konektorů, držák je proto třeba umístit co nejblíž potenciometru. Před přilepením suchého zipu ke dnu skříňky platí „dvakrát měř, jednou řež". Přilepený zip totiž drží velmi pevně a odtrhnout ho bez poškození je prakticky nemožné.

Osazenou desku s plošnými spoji přitáhneme čtyřmi šroubky k distančním sloupkům, které jsou již součástí víka. I když otvory v desce přesně lícují s umístěním sloupků, je vhodné zkontrolovat chod tlačítek před dotažením šroubků, držících desku.

Nakonec opatrně namáčkneme integrované obvody do objímek. Dbáme na správnou orientaci (značka na pouzdru obvodu musí odpovídat výřezu na objímce a označení na potisku desky).



Obr. 6 Připojení potenciometru k desce pomocí drátových přívodů



Obr. 8. Matice tlačítek

Nyní nainstalujeme baterie do držáku. Dbáme na správnou polaritu. Pokud je vše v pořádku, klíč oznámí svůj stav vysláním 6 teček nebo písmene R.

Režimy práce klíče

WK2 může pracovat ve třech režimech:

- **Příkazový režim** (command mode) - stiskneme červené tlačítko a držíme přibližně 2 sekundy. Klíč odpoví R a posléze ?. V tomto režimu zadáváme příkazy k nastavení parametrů.
- **Samostatný klíč** (standalone mode) - WK2 není připojen k počítači, ovládání je zajištěno tlačítky a pastičkou. Klíč pracuje s minimální spotřebou a pokud není aktivní, přechází do režimu spánku, kdy je odběr < 1 mA.
- **Spolupráce s počítačem** (host mode) - klíč je plně řízen počítačem. Může pracovat nejen jako běžný klíč, tj. vysíláme pomocí pastičky, ale vysílá i texty z počítače. Rychlost je nastavována počítačem, potenciometr pro nastavení rychlosti je nefunkční, stejně jako tlačítka. Není rovněž možné zadávat příkazy pastičkou.

Pokud není WK2 připojen k počítači, pracuje jako samostatný klíč. Do tohoto režimu přechází automaticky, nic není třeba přepínat. Vlastní klíč má prakticky stejné vlastnosti jako klíč K12 stejného výrobce [1].

Kromě těchto tří provozních režimů může být klíč v režimu spánku nebo v režimu uzamčení.

Pozn.: Než začnete klíč prakticky používat, nezapomeňte po nastavení všech požadovaných parametrů vypnout příposlech příkazem A. V praktickém provozu stejně posloucháte příposlech transceiveru a příposlech na reproduktor klíče by působil rušivě na okolí. **Nezapomeňte uložit nastavení příkazem P.**

Množství	Označení	Hodnota	Popis	Pouzdro
1	C4, 5	10 nF 10V (103)	Kondenzátor	diskový keramický
6	C1, 2, 3, 6, 7, 9	1 nF 500V (102)	Kondenzátor	diskový keramický
3	C10, 11, 12	100 nF (104)	Kondenzátor	keramický (oranžový)
1	C8	4,7 nF	Kondenzátor	Mylar 10%
4	D1, 2, 3, 4	1N4148	Křemíková dioda	DO35
4	S1, 2, 3, 4	SPST	Tlačítko	DPS montáž
3	Hmatník tlačítka		Čtvercový, černý	
1	Hmatník tlačítka		Čtvercový, červený	
1	J1	1/8" (3,5 mm) phone jack	Konektor	Vstup pastičky
1	J2	4x cinch (RCA jack)	Konektor	Výstup Key/PTT
1	J3	USB konektor	Konektor	USB_B
1	L1	Tlumivka	Feritová trubička	Axiální
1	Q1	2N2222A	Tranzistor	TO92
1	R6	100 Ω	Rezistor	1/4 W 5%
4	R7, 8, 13, 16	2,4 kΩ (verze standard) 680 Ω (verze HV)	Rezistor	1/4 W 5%
5	R9, 10, 11, 15	4,7 kΩ	Rezistor	1/8 W 5%
5	R1, 2, 3, 4, 5	2,2 kΩ	Rezistor	1/8 W 5%
3	R12, 14, 18	470 Ω	Rezistor	1/8 W 5%
1	R17	10 kΩ	Rezistor	1/4 W 5%
1	SP1	Piezo	Reproduktor	plast
1	U2	PIC16F688	PIC Micro	14 pin DIP
2	U1, U3	Toshiba TLP627 (verze standard) NAIS AQW210EH (verze HV)	Optočlen Solid state relay	8 pin DIP
1	U4 (osazený)	FT232RL	USB Interface	28 pin SSOP
2		8 pin	Objímka IO	8 pin DIP
1		14 pin	Objímka IO	14 pin DIP
1	RX1	10 kΩ	Potenciometr	
1	KX1	Knoflík	Nastavení rychlosti	
1	WK-USB PCB	Rev D	Plošný spoj	
2 části	WK_USB Enclosure		Hliníková skříňka	
1		3xAAA	Držák baterií	
4	Šroubek	4-40, 1/4"		
4	Nožička	Gumová	K namáčknutí do otvoru	
2		Velcro Tape	Lepící páska (suchý zip)	
1		USB kabel		

Tab. 1. Přehled součástek obsažených v balíčku stavebnice

Funkce tlačítek

WK2 disponuje až šesti dynamicky alokovanými segmenty paměti, které lze ovládat tlačítky. Zvláštní význam má tlačítko CMD/MSG1, které má dvojí funkci - kromě vyvolání (příp. uložení) obsahu prvního paměťového segmentu slouží k přepnutí klíče do příkazového režimu. Je připojeno k vývodu *13* procesoru PIC 16F688, což je analogový vstup, zjišťující stav tlačítkové matice, znázorněné na obr. 6. Další tlačítka jsou zapojena podle schématu, je třeba použít rezistory 2,2 kΩ s tolerancí 5 % (obr. 8).

Příkazový režim

Do příkazového režimu klíč přejde po stisknutí červeného tlačítka a jeho držení po dobu přibližně 2 sekund. WK2 poté odpoví písmenem R (ready), čímž potvrdí připravenost přijímat příkazy. Pak je možné zadávat příkazy v Morse pomocí pastičky. Některé příkazy vyžadují zadání hodnoty nastavovaného parametru buď jako dvojčíslí, nebo jako písmeno. U těchto příkazů lze hodnoty zadávat, když k tomu klíč vyzve prostřednictvím písmene E (Enter). Každý příkaz vyvolá odezvu klíče, takže máme jistotu, že WK2 příkazu rozumí. Pokud zadáme neplatný příkaz (např. chyba při zadávání), klíč odpoví otazníkem.

Stiskneme-li červené tlačítko a během dvou sekund klíč nereaguje, znamená to, že procesor klíče zaznamenal nějaký problém. Nejčastěji to bývá přerušená komunikace s počítačem, kdy neměl klíč možnost vrátit se do „samostatného" režimu korektním způsobem. Náprava je jednoduchá, tlačítko držíme dál a přibližně po 5 sekundách zazní chybové hlášení. Dalším stisknutím tlačítka se již bez problémů dostaneme do příkazového režimu. Je třeba vědět, že klíči běžným používáním nelze nijak ublížit a většinu problémů lze vyřešit příkazovým tlačítkem, které držíme stisknuté tak dlouho, než zazní chybové hlášení. Přitom dojde k částečnému resetu a vymazání „špatných" dat, nastavení parametrů však zůstane nedotčené, pokud bylo předtím uloženo pomocí příkazu P. Stejně tak není ovlivněn ani obsah uložených zpráv.

Pozn.: V příkazovém režimu je vždy odpojen klíčovací výstup a zapnut příposlech na reproduktor. Veškeré odpovědi WK2 jsou odeslány pouze do příposlechu, vysílač nemůže být zaklíčován. Příposlech na vestavěný reproduktor se zapne vždy zcela automaticky, bez ohledu na nastavení příposlechu příkazem A. Příposlech je tedy zapnut vždy, když je WK2 v příkazovém režimu.

Prameny

[1] K1EL Systems, http://www.k1el.com/

[2] *Barnett, James, WB4VVF:* The WB4VVF Accu-Keyer. QST, August 1973.

[3] *Kačírek, Boris, OK1DWW:* Od historie k současnosti telegrafního provozu. In: *J. Daneš a kol.:* Amatérská radiotechnika a elektronika. 2. díl. Naše vojsko, Praha 1986, s. 390.

(Pokračování)

RR

Nový lineární zesilovač AMERITRON ALS-1300



Obr. 1. Čelní pohled na ALS-1300



Obr. 2. Pásmové filtry v ALS-1300

Známá americká firma Ameritron, výrobce lineárních zesilovačů, uvedla na trh nový model ALS-1300. Jedná se o celotranzistorový zesilovač s výstupním výkonem 1200 W PEP.

Zesilovač je osazen osmi výkonovými FETy MRF-150. Těchto 8 tranzistorů je namontováno na dva velké samostatné chladiče. Na každém jsou 4 tranzistory v zapojení push-pull. Tyto dva samostatné 600wattové koncové stupně jsou spojeny paralelně dvěma širokopásmovými transformátory na jeden výstup 1200 W. To umožňuje velice dobrý odvod tepla a ve spojení s velice tichým větrákem, který má řízeny otáčky podle oteplení chladičů, je tento zesilovač prakticky téměř nemožno přehřát.

Navíc je zde zavedeno měření SWR výchozího a zpětného odraženého výkonu. Vestavěné ALC a jeho ovládání na předním panelu PA ve spojení s transceiverem slouží k tomu, aby výstupní výkon zesilovače byl automaticky redukován a zesilovač nemohl být poškozen. FETy používají napětí 50 V a zaručují dobrou linearitu výstupního signálu. Na předním panelu zesilovače (obr. 1) jsou dva měřicí přístroje. Jedním se měří výstupní proud, úroveň ALC a řízení modulace PA. Druhým se měří SWR. Dole vlevo je ovládání nastavení úrovně ALC. Vedle jsou 4 LED diody ALC, SWR, PA a TX. Ve středu panelu je přepínač měření odraženého výkonu REF, PAB, HV1 a HV2 pro měření napětí na koncových tranzistorech. Vpravo nahoře je přepínač pásem pro manuální ovládání a pod ním jsou kontrolní LED jednotlivých pásem. Vpravo dole pak vypínač zapnutí/vypnutí PA a vedle něho přepínač pro provoz PA nebo jen transceiveru. PA v americké verzi pracuje v rozmezí 1,5 - 22 MHz. Pro export je možno dokoupit kit pro rozšíření na 24 a 28 MHz.

Pro výstupní výkon 1200 W na SSB je nutné buzení kolem 100 W. Na zadním panelu jsou 2 konektory pro vstup a výstup vf signálu, konektor pro připojení zdroje, dále jack propojení ALC a jack pro spínání relé PA. 2 konektory RJ45 slouží k ovládání zesilovače pomocí externího interface ALS-500RC manuálně nebo ARI-500 pro automatické přepínání dle přepnutí pásma transceiveru. Výstupní filtr pro potlačení nežádoucích kmitočtů je stavěn na výkon více jak 1,5 kW.

Rozměry PA: šířka 267 mm, výška 178 mm, hloubka 452 mm. Hmotnost 11,5 kg. Právě tyto rozměry umožňují umístit PA i blízko transceiveru. Spínaný zdroj je na síťové napětí 200 až 260 V/ /15 A. Dává kromě potřebných ovládacích napětí ± 12 V i 50 V/max. 50 A. Je propojen s PA napájecím kabelem, aby mohl být umístěn mimo vysílací pracoviště. Jeho rozměry jsou podobné: 255 x 152 x 230 mm. Hmotnost něco přes 6 kg. Cena PA je v USA asi 2400 dolarů.

OK2JS

Expedice na ostrovy Australs a Markézy



Obr. 1. Vlajka Markéz

Výprava čtyř radioamatérů z Polska a jednoho Francouze navštíví koncem září nejprve ostrovy Australs a posléze ještě Markézy. Ve skupině jsou Woj, SP9PT, Les, SP3DOI, Jan, SP3CYY, a Joe, SP9-31029. K nim se na Tahiti přidá Michael, FO5QB. Jejich plán výpravy je následující: 24. 9. 2009 odletí skupina z Waršavy na Tahiti. 25. až 26. 9. si vyzvednou licence a setkají se s Michaelem, FO5QB. 27. 9. 2009 odlétají z Papeete na souostroví Australs, přímo na ostrov Tubuai (IOTA OC-152). Tam instalují vysílací stanoviště a měli by být již od **29. 9.** aktivní pod značkou **TX5SPA** až do **12. 10. 2009**. Potom odlétají zpět 14. 10. na Papeete. Odtud hned následující den, tj. 15. 10. odletá skupina na souostroví Markézy, a to přímo na ostrov Nuku Hiva (IOTA OC-027). Z tohoto ostrova budou vysílat pod značkou **TX5SPM** od **16. 10.** až do **22. 10. 2009**. Pak se opět vrátí do Papeete na Tahiti, odkud odletí zpět domů.

Jejich výbava sestává ze 3 transceiverů Elecraft K2 a jednoho ICOM IC-7000. K nim povezou tři 600wattové ‚lineáry'. Také jejich anténní výbava bude velice solidní. Na 160 m vertikál se 2 vztyčenými radiály a dalšími 12 radiály na zemi, aby měla anténa co nejlepší vyzařovací vlastnosti. Dále na 80 m 4 vertikály vysoké 18 metrů, které budou fázovány s možností přepínání do 4 vyzařovacích směrů. Vzdálenost mezi jednotlivými vertikály bude 20,5 m. A opět každý vertikál bude ještě mít 12 radiálů v patě antény. Na 40 m budou mít dva fázované vertikály s odstupem 10 m a opět 12 radiálů u každého. Pro pásmo 30 m to bude shodné jako pro 40 m, pro pásma 20 až 10 m budou používat Hex Beam spolu s dalším vertikálem jako záložní anténou. Pokud jim to stanoviště umožní, chtějí natáhnout směrem na Evropu další přijímací antény typu Beverage.

Plán kmitočtů je následující: Na CW 1821,5, 3523, 7020, 10 116, 14 005, 18 085, 21 005, 24 905 a 28 005 kHz. Na SSB 1842, 3790, 7085, 14 170, 18 130, 21 280, 24 985 a 28 490 kHz. Na RTTY 7045, 10 148, 14 088, 18 106, 21 095, 24 932 a 28 100 kHz. Většinou budou pracovat split provozem up. Ale až při provozu ještě upřesní, v jakém kmitočtovém rozsahu budou pracovat, pokud by jejich kmitočty kolidovaly s ostatními expedicemi, které se budou v té době také konat. Slibují, že budou mít v průběhu expedice on-line logy. Ty bude možné najít na jejich webové stránce :

http://fo2009sp.superhosting.pl/log.htm

QSL za tuto expedici vyřizuje SP9PT: *Wojciech Klosok, P. O. Box 131, Rybnik, Poland.* Posílá i QSL via bureau, ale je nutno se obrnit trpělivostí, protože nejprve vyřizuje direkty. Doufejme tedy, že se podmínky do té doby vylepší, aby bylo možno navázat spojení. Operátoři se chtějí nejvíce věnovat právě nám Evropanům, neboť tato oblast ostrovů je jedna z nejvzdálenějších od Evropy a také stále poměrně vzácná zvláště pro spojení na RTTY, případně na PSK. Tyto ostrovy figurují nyní na 21. a 19. místě v žebříčku nejžádanějších zemí do diplomu DXCC. Veškeré informace o této expedici je možné se dozvědět na jejich webové stránce:

http://fo2009sp.superhosting.pl/

OK2JS



Obr. 2. Pohled na pobřeží Markéz



KV

Kalendář závodů na září a říjen (UTC)

12.9.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
12.-13.9.	European Contest (WAEDC)	SSB	00.00-24.00
13.9.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
19.9.	OK-SSB závod	SSB	04.00-06.00
19.-20.9.	Scandinavian Act. (SAC)	CW	12.00-12.00
19.-20.9.	CIS DX Contest	CW/RTTY	12.00-12.00
19.-20.9.	QCWA QSO Party	MIX	18.00-18.00
26.-27.9.	CQ WW DX Contest	RTTY	00.00-24.00
26.-27.9.	Scandinavian Act. (SAC)	SSB	12.00-12.00
27.9.	Závod ČAV	CW	18.00-19.00
1.-7.10.	CW Activity Week	CW	00.00-24.00
3.10.	PSK Rumble	PSK	00.00-24.00
3.10.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
3.10.	DTC Contest	CW	07.00-10.00
3.10.	EU Sprint	SSB	16.00-19.59
3.-4.10.	Oceania Contest	SSB	08.00-08.00
3.-4.10.	PRO-CW-Contest	CW	16-18,06-08
4.10.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
4.10.	ON Contest 80 m	CW	06.00-10.00
4.10.	21/28 MHz RSGB Contest	CW/SSB	07.00-19.00
5.10.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
10.10.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
10.10.	EU Sprint	CW	16.00-19.59
10.-11.10.	Oceania Contest	CW	08.00-08.00
10.-11.10.	HF Phone WAB	SSB	12.00-12.00
11.10.	ON Contest 80 m	SSB	06.00-10.00
12.10.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
17.-18.10.	JARTS RTTY WW Cont.	RTTY	00.00-24.00
17.-18.10.	Worked all Germany	MIX	15.00-15.00
24.-25.10.	CQ WW DX Contest	SSB	00.00-24.00

Nezapomeňte na změnu z letního na zimní čas - letos **25. 10.!**

POZOR! Při změně letního času na zimní nezapomeňte, že čas UTC (GMT) se neposouvá, takže budete odečítat od místního času opět jen jednu hodinu, abyste dostali čas UTC. Ke změně opět dochází poslední neděli v říjnu, tzn. během CQ contestu 25. 10., kdy se v 03.00 posunou hodiny zpět na 02.00. Doporučuji mít staniční hodiny nastaveny stále v čase UTC - ten se nemění - a podle nich zapisovat i údaje do deníku, což konečně odpovídá i Radiokomunikačnímu řádu. U počítačových deníků vedených v prostředí WINDOWS XP se data i čas mění automaticky, většinou je však nutné nastavit rozdíl času v logovacím či závodním programu, aby byl převod na UTC čas korektní!

Termíny závodů uvádíme bez záruky, i když ověřené z několika pramenů. Podmínky většiny našich i mezinárodních závodů jsou ke stažení na internetových stránkách **www.aradio.cz**. Vzhledem k častým změnám doporučujeme kontrolu údajů přímo na stránkách pořadatelů. Nejčastěji se mění adresy k odesílání deníků, někdy i několik dnů před závodem.

Pořadatelem závodu SAC je letos norská organizace NRRL, adresa pro papírové deníky: *LA4YW, Liv Johansen, Kolstadtuned 4C, NO-7098 Saupstad, Norway.*



U CQ WW RTTY závodu jsou podmínky podobné jako u ostatních CQ závodů, ale jedním bodem se hodnotí i spojení s vlastní zemí a dvěma body spojení s ostatními zeměmi na kontinentě. Kosovo v tomto závodě platí za samostatný násobič!

Adresy k odesílání deníků přes internet

(Zkontrolujte před odesláním přímo u pořadatele!)

21/28 MHz: *2128logs@rsgbhfcc.org*
Activity Week: *dtc@muenster.de*
CAV: *contest@c-a-v.com*
CIS DX: *ut7fp@srars.org*
CQ WW RTTY: *rtty@cqww.com*
DTC: *dtc@agcw.de*
EU Sprint: *eusprint@dl6rai.muc.de*
Oceania CW: *cw@oceaniadxcontest.com*
Oceania phone: *ph@oceaniadxcontest.com*
OK-SSB: *ssb@crk.cz*
OM Activity: *omac@pobox.sk*
ON Contest: *ubaon@uba.be*
PRO-CW Contest: *yo9cfr@yo9cfr.ro*
Prov. aktiv: *formulář na webu ok1hcg*
PSK Rumble: vyplnit hlášení na: *www.n2ty.org/*
SAC, CW část: *SACCW@nrrl.no*
SAC, SSB část: *SACSSB@nrrl.no*
SSB liga: *ssbliga@nagano.cz*
SSB: *OKSSB@crk.cz*
WAB: *g0bfj@worked-all-britain.co.uk*
WAEDC SSB: *waessb@dxhf.darc.de*
WAG: *wag@dxhf.darc.de*

QX

VKV

Kalendář závodů na říjen (UTC)

3.-4.10.	IARU R. 1.-UHF/Microwave Contest[1]	432 MHz-76 GHz	14.00-14.00
6.10.	VKV aktivita; NA	144 MHz	17.00-21.00
8.10.	VKV aktivita; NA	50 MHz	17.00-21.00
11.10.	FM Contest	144 a 432 MHz	08.00-10.00
13.10.	VKV aktivita; NA	432 MHz	17.00-21.00
15.10.	VKV aktivita; NA	70 MHz	17.00-21.00
18.10.	Provozní aktiv	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
18.10.	Mistr. ČR dětí	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
18.10.	DUR Activity Cont.	432 MHz-76 GHz	08.00-11.00
18.10.	Contest Crosseto (ARI)	50 MHz	07.00-15.00
20.10.	VKV aktivita; NA	1,3 GHz	17.00-21.00
27.10.	VKV aktivita; NA	mikrovln. pásma	18.00-22.00

[1]) Deníky na OK1GK: *Pavel Novák, Na Farkáně III/281, 150 00 Praha 5*, e-mail: *ok1kir@seznam.cz* nebo *vkvlogy@crk.cz* PR: OK1KIR @ OK0PCC

Závod uvedený 3. a 4. října 2009 se celým názvem jmenuje: IARU Region 1. - UHF/Microwave Contest 2009.

OK1DVA

• Firma Kuhne, známá svými zesilovači a transvertory pro oblast amatérských centimetrových pásem, nyní přišla na trh s moderním transvertorem pro pásma 145/28 MHz s označením MKU144G2. Má špičkové parametry (např. zesílení přijímače na vstupu 25 dB při šumovém čísle 0,9 dB), fázový šum -156 dBc/Hz při šíři pásma 10 kHz a směšovač přijímače má Ip3 +25 dB. Při propojení s výkonovým zesilovačem 60 či 120 W, které rovněž nabízí, dává kompletní možnost provozu v pásmu 2 m s DXy, přes satelity či odrazem od Měsíce s využitím všech moderních vymožeností DSP techniky, které jsou integrovány v nových modelech krátkovlnných zařízení. Cena je však vysoká - samotný transvertor 425 Euro.

QX

Opět světová výstava ITU TELECOM WORLD



Obr. 1. Logo letošní světové výstavy

V roce 1971 byla uspořádána v Ženevě první světová přehlidka telekomunikačních technologií, kterou pořádala Mezinárodní telekomunikační unie (ITU). To bylo v době, kdy se od nás mohlo takové akce zúčastnit jen několik vybraných jednotlivců a tyto výstavy měly být pořádány každých 5 let.

Jenže jezdit do Ženevy z rozvojových zemí, kde právě rozvoj telekomunikační techniky je žádoucí, bylo problematické - proto se později v mezidobích pořádaly telekomunikační výstavy zaměřené na potřeby jednotlivých kontinentů, každý rok na jiném kontinentu.

Poslední světová výstava se uskutečnila v prosinci 2006 v Hongkongu (Čína), v r. 2007 měla být uspořádána evropská výstava v Bulharsku, ale Bulhaři, zřejmě pod dojmem ohromného zájmu (obvykle kolem 900 vystavovatelů z 50 zemí a desetitisíce návštěvníků) na poslední chvíli pořadatelství odřekli, v r. 2008 byly pořádány kontinentální výstavy v Africe (Káhira) a Asii (Bangkok), na rok 2009 se ITU rozhodla uspořádat opět světovou výstavu. O pořádání se přihlásilo šest zemí, z toho byly vybrány předběžně 4 do úvahy přicházející destinace: Birmingham, Dubai, Ženeva a Paříž. Nakonec zvítězila Ženeva, která díky pořadatelství světových výstav v předchozích obdobích zvítězila prakticky ve všech ohledech - od ohromného výstavního areálu PALEXPO, schopnosti zajistit ubytování pro hosty od nenáročného po přepychové, nádherné prostředí na břehu Ženevského jezera s vysokými horami v pozadí, dostupnost leteckou i železniční dopravou; svou roli jistě sehrály i možnosti konzultací s pracovníky ITU, jejíž hlavní sídlo je právě v Ženevě.

Měl jsem příležitost před lety světovou výstavu v Ženevě navštívit. I když jsem očekával leccos, skutečnost předčila i ty nejsmělejší představy. Dnes již není takový problém si do Ženevy zajet, proto doporučuji každému, kdo tuto možnost má, aby neváhal a cestu tam podnikl. Rozhodně nebude zklamán. Rezervujte si proto čas na termín **5. - 9. 10.**, kdy v letošním roce výstava TELECOM v Ženevě proběhne.

QX



Obr. 2. Ze sídla ITU vysílá radioamatérská stanice 4U1ITU

CENÍK INZERCE (barevná/full colour - Kč/Czk)

The price list of advertisements in the Praktická elektronika A Radio Journal

celá strana / full page (171 x 264 mm) **23.520 Czk**	1/2 strany / 1/2 of page (171 x 130 mm) **11.760 Czk**	2/3 strany / 2/3 of page (112 x 264 mm) **15.670 Czk**
1/3 strany / 1/3 of page (171 x 85 mm, 54 x 264 mm, 112 x 130 mm) **7.830 Czk**	1/4 strany / 1/4 of page (171 x 63 mm, 83 x 130 mm) **5.880 Czk**	1/6 strany / 1/6 of page (112 x 63 mm, 54 x 130 mm) **3.910 Czk**
1/9 strany / 1/9 of page (54 x 85 mm) **2.600 Czk**	1/12 strany / 1/12 of page (54 x 63 mm) **1.950 Czk**	**The banner on our web site www. aradio.cz costs 5.000 Czk per month.**

Obálka: vnitřní strana: 43.000 Kč, IV. strana: 53.000 Kč.

Advertisements on the cover: inside page: 43.000 Czk; last (4.) page of the cover: 53.000 Czk

Slevy při opakované inzerci

Ve 3 a více číslech se sazba snižuje o .... 5 %
V 6 a více číslech se sazba snižuje o .... 10 %
Při celoroční inzerci se sazba snižuje o .... 20 %

The reduced prices on the repeating

In 3 and more issues ....minus 5 %
In 6 and more issues ....minus 10 %
In 12 issues per one year ....minus 20 %

Podklady pro inzerci přijímáme ve výstupních formátech PDF, JPG v rozlišení 150 LPI (300 DPI) na adrese **pe@aradio.cz**

The bases for advertisements please send us in the PDF or JPG formats with the resolution of 150 LPI (300 DPI). Our address: **pe@aradio.cz**

Všechny ceny jsou bez DPH. All the prices are without VAT.

Kontakt: AMARO, spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel. 257 317 313; e-mail: pe@aradio.cz

Contacts: AMARO, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, Czech Republic; tel. +420 257 317 311, 313; e-mail: pe@aradio.cz

Seznam inzerentů v PE 09/2009